

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-307884

(P2001-307884A)

(43) 公開日 平成13年11月2日 (2001.11.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	B 3 K 0 0 7
C 0 9 K 11/06	6 2 0	C 0 9 K 11/06	6 2 0
	6 4 5		6 4 5
	6 6 0		6 6 0
	6 9 0		6 9 0
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-125277(P2000-125277)

(22) 出願日 平成12年4月26日 (2000.4.26)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 富永 剛

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 村瀬 清一郎

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 小濱 亨

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB04 BA06 CA01 CB01

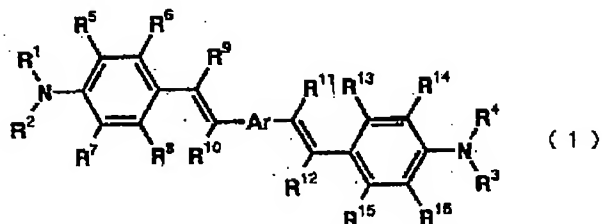
DA01 DB03 DC00 EB00

(54) 【発明の名称】 発光素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】電気エネルギーの利用効率が高く、色純度に優れた赤色発光素子を提供する。

【解決手段】陽極と陰極の間に発光物質が存在し、電気エネルギーにより発光する素子であって、素子は一般式1のジスチリル誘導体と580～720nmに蛍光ピーク波長を有する蛍光化合物を含む発光素子。

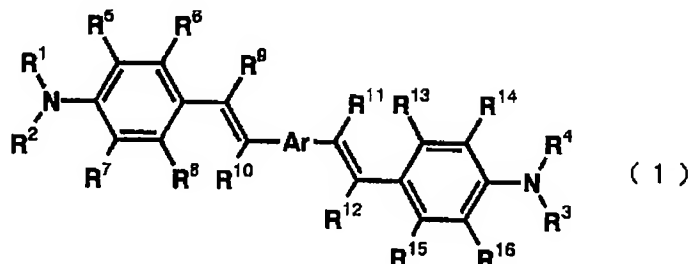


(Arは縮合芳香環もしくは電子吸引基を有するベンゼン環、R<sup>1</sup>～R<sup>4</sup>は同じでも異なってもよく、置換もしくは無置換のアリール基、アルキル基、隣接置換基との間に形成される縮合環又は脂肪族環、R<sup>5</sup>～R<sup>16</sup>は同じでも異なってもよく、水素、アルキル、アルコキシ、ハロゲン、アリール、アミノ、シアノ、隣接置換基との

【特許請求の範囲】

【請求項１】陽極と陰極の間に発光物質が存在し、電気エネルギーにより発光する素子であって、素子はジスチリル誘導体と５８０ｎｍ以上７２０ｎｍ以下に蛍光ピーク波長を有する蛍光化合物を含むことを特徴とする発光素子。

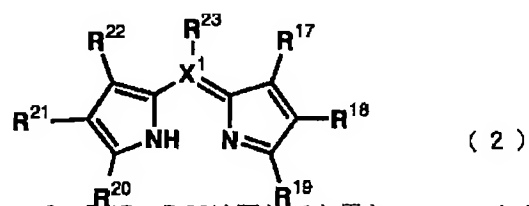
【請求項２】前記ジスチリル誘導体が５４０ｎｍ以上７



(ここで、Arは縮合芳香環、電子吸引基を有するベンゼンから選ばれる。R<sup>1</sup>～R<sup>4</sup>は同じでも異なってもよく、置換もしくは無置換のアリール基、アルキル基、隣接置換基との間に形成される縮合環および脂肪族環の中から選ばれる。R<sup>5</sup>～R<sup>16</sup>は同じでも異なってもよく、水素、アルキル、アルコキシ、ハロゲン、アリール、アミノ、シアノ、隣接置換基との間に形成される縮合環および脂肪族環の中から選ばれる。)

【請求項４】前記蛍光化合物が下記一般式(２)に示すピロメテン骨格を有する化合物もしくはその金属錯体であることを特徴とする請求項１記載の発光素子。

【化２】



(ここで、R<sup>17</sup>～R<sup>23</sup>は同じでも異なってもよく、水素、アルキル、アルコキシ、ハロゲン、アリール、アラールキル、アルケニル、アリールエーテル、複素環、シアノ、アルデヒド、カルボニル、エステル、カルバモイル、アミノ、隣接置換基との間に形成される縮合環および脂肪族環の中から選ばれる。X<sup>1</sup>は炭素または窒素であるが、窒素の場合には上記R<sup>23</sup>は存在しない。)

【請求項５】前記一般式(２)のR<sup>17</sup>～R<sup>23</sup>のうち少なくとも一つが芳香環を含むあるいは隣接置換基との間に縮合環を形成していることを特徴とする請求項４記載の発光素子。

【請求項６】前記金属錯体の金属がホウ素、ベリリウム、マグネシウム、クロム、鉄、コバルト、ニッケル、銅、亜鉛、白金から選ばれる少なくとも一種であることを特徴とする請求項４、５いずれか記載の発光素子。

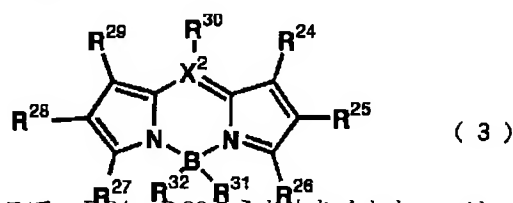
【請求項７】前記蛍光化合物が下記一般式(３)で表されることを特徴とする請求項１記載の発光素子。

【化３】

２０ｎｍ以下に蛍光ピーク波長を有することを特徴とする請求項１記載の発光素子。

【請求項３】前記ジスチリル誘導体が下記一般式(１)で表されることを特徴とする請求項１または２記載の発光素子。

【化１】



(ここで、R<sup>24</sup>～R<sup>30</sup>のうち少なくとも一つは、芳香環、芳香環ビニル基、隣接置換基との間に縮合芳香環を形成する、のいずれかであり、残りは水素、アルキル、アルコキシ、ハロゲン、アリール、アラールキル、アルケニル、アリールエーテル、複素環、シアノ、アルデヒド、カルボニル、エステル、カルバモイル、アミノ、隣接置換基との間に形成される縮合環および脂肪族環の中から選ばれる。R<sup>31</sup>およびR<sup>32</sup>は同じでも異なってもよく、ハロゲン、水素、アルキル、アリール、複素環基から選ばれる。X<sup>2</sup>は炭素または窒素であるが、窒素の場合には上記R<sup>30</sup>は存在しない。)

【請求項８】マトリクスおよび／またはセグメント方式によって表示するディスプレイであることを特徴とする請求項１～７のいずれか記載の発光素子。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気エネルギーを光に変換できる素子であって、表示素子、フラットパネルディスプレイ、バックライト、照明、インテリア、標識、看板、電子写真機、光信号発生器などの分野に利用可能な発光素子に関する。

【０００２】

【従来の技術】陰極から注入された電子と陽極から注入された正孔が両極に挟まれた有機蛍光体内で再結合する際に発光するという有機積層薄膜発光素子の研究が近年活発に行われている。この素子は、薄型、低駆動電圧下での高輝度発光、蛍光材料を選ぶことによる多色発光が特徴であり注目を集めている。

【０００３】この研究は、コダック社のC. W. Tangらが有機積層薄膜素子が高輝度に発光することを示し

21, p. 913, 1987)、多くの研究機関が検討を行っている。コダック社の研究グループが提示した有機積層薄膜発光素子の代表的な構成は、ITOガラス基板上に正孔輸送性のジアミン化合物、発光層である8-ヒドロキシキノリンアルミニウム、そして陰極としてMg:Agを順次設けたものであり、10V程度の駆動電圧で1000cd/m<sup>2</sup>の緑色発光が可能であった。現在の有機積層薄膜発光素子は、上記の素子構成要素の他に電子輸送層を設けているものなど構成を変えているものもあるが、基本的にはコダック社の構成を踏襲している。

【0004】多色発光の中でも赤色発光は、有用なる発光色として研究が進められている。従来、ビス(ジイソプロピルフェニル)ペリレンなどのペリレン系、ペリノン系、ボルフィリン系、Eu錯体(Chem. Lett., 1267(1991))などが赤色発光材料として知られている。

【0005】また、赤色発光を得る手法として、ホスト材料の中に微量の赤色蛍光材料をドーパントとして混入させる方法も検討されている。ホスト材料としては、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体、ビス(10-ベンゾキノリノラト)ベリリウム錯体、ジアリールブタジエン誘導体、ベンズオキサゾール誘導体、ベンゾチアゾール誘導体などがあげられ、その中にドーパントとして4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン、金属フタロシアニン(MgPc、AlPcClなど)化合物、スクアリリウム化合物、ビオラントロン化合物を存在させることによって赤色発光を取り出していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の赤色発光材料(ホスト材料およびドーパント材料)は、発光ピーク波長が580nmを越えてもピーク幅が広い、色純度が悪く綺麗な赤色発光が得られなかった。例えば特開平11-329730号公報において、特定のジスチリル誘導体を発光材料とすることが提案されているが、ジスチリル誘導体自体からの発光を得るために発光スペクトルの半値幅が100nm以上と広く、高輝度発光であるが色純度が良くない。また、Eu錯体などの希土類錯体は発光ピーク幅が狭く、綺麗な赤色発光が得られるが、最高輝度が数~数十cd/m<sup>2</sup>と低い、明瞭な表示ができないことが問題であった。

【0007】本発明は、かかる問題を解決し、高輝度・高色純度の赤色発光素子を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、陽極と陰極の間に発光物質が存在し、電気エネルギーにより発光する素子であって、素子はジスチリル誘導体と580nm以上720nm以下に蛍光ピーク波長を有する蛍

【0009】

【発明の実施の形態】本発明において陽極は、光を取り出すために透明であれば酸化錫、酸化インジウム、酸化錫インジウム(ITO)などの導電性金属酸化物、あるいは金、銀、クロムなどの金属、ヨウ化銅、硫化銅などの無機導電性物質、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリアニリンなどの導電性ポリマなど特に限定されるものでないが、ITOガラスやネサガラスを用いることが特に望ましい。透明電極の抵抗は素子の発光に十分な電流が供給できればよいので限定されないが、素子の消費電力の観点からは低抵抗であることが望ましい。例えば300Ω/□以下のITO基板であれば素子電極として機能するが、現在では10Ω/□程度の基板の供給も可能になっていることから、低抵抗品を使用することが特に望ましい。ITOの厚みは抵抗値に合わせて任意に選ぶ事ができるが、通常100~300nmの間で用いられることが多い。また、ガラス基板はソーダライムガラス、無アルカリガラスなどが用いられ、また厚みも機械的強度を保つのに十分な厚みがあればよいので、0.5mm以上あれば十分である。ガラスの材質については、ガラスからの溶出イオンが少ない方がよいので無アルカリガラスの方が好ましいが、SiO<sub>2</sub>などのバリアコーティングを施したソーダライムガラスも市販されているのでこれを使用できる。さらに、陽極が安定に機能するのであれば、基板はガラスである必要はなく、例えばプラスチック基板上に陽極を形成しても良い。ITO膜形成方法は、電子線ビーム法、スパッタリング法、化学反応法など特に制限を受けるものではない。

【0010】陰極は、電子を本有機物層に効率良く注入できる物質であれば特に限定されないが、一般に白金、金、銀、銅、鉄、錫、亜鉛、アルミニウム、インジウム、クロム、リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウムなどがあげられる。電子注入効率をあげて素子特性を向上させるためにはリチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウムまたはこれら低仕事関数金属を含む合金が有効である。しかし、これらの低仕事関数金属は、一般に大気中で不安定であることが多く、例えば、有機層に微量のリチウムやマグネシウム(真空蒸着の膜厚計表示で1nm以下)をドーピングして安定性の高い電極を使用する方法が好ましい例として挙げることができるが、フッ化リチウムのような無機塩の使用も可能であることから特にこれらに限定されるものではない。更に電極保護のために白金、金、銀、銅、鉄、錫、アルミニウム、インジウムなどの金属、またはこれら金属を用いた合金、そしてシリカ、チタニア、窒化ケイ素などの無機物、ポリビニルアルコール、塩化ビニル、炭化水素系高分子などを積層することが好ましい例として挙げられる。これらの電極の作製法も抵抗加熱、電子線ビーム、スパッタリング、イオンプ

れば特に制限されない。

【0011】発光物質とは、1) 正孔輸送層／発光層、2) 正孔輸送層／発光層／電子輸送層、3) 発光層／電子輸送層、4) 正孔輸送層／発光層／正孔阻止層、5) 正孔輸送層／発光層／正孔阻止層／電子輸送層、6) 発光層／正孔阻止層／電子輸送層そして、7) 以上の組み合わせ物質を一層に混合した形態のいずれであってもよい。即ち、素子構成としては、上記1)～6)の多層積層構造の他に7)のように発光材料単独または発光材料と正孔輸送材料や電子輸送材料を含む層を一層設けるだけでもよい。さらに、本発明における発光物質は自ら発光するもの、その発光を助けるもののいずれにも該当し、発光に関与している化合物、層などを指すものである。

【0012】正孔輸送層とは陽極から正孔が注入され、さらに正孔を輸送することを司る層であり、正孔輸送性材料として具体的にはN, N'-ジフェニル-N, N'-ジ(3-メチルフェニル)-4, 4'-ジフェニル-1, 1'-ジアミン、N, N'-ジナフチル-N, N'-ジフェニル-4, 4'-ジフェニル-1, 1'-ジアミンなどのトリフェニルアミン類、ビス(N-アリルカルバゾール)またはビス(N-アルキルカルバゾール)類、ピラゾリン誘導体、スチルベン系化合物、ジスチリル誘導体、ヒドラゾン系化合物、オキサジアゾール誘導体やフタロシアニン誘導体、ポルフィリン誘導体に代表される複素環化合物、ポリマー系では前記単量体を側鎖に有するポリカーボネートやスチレン誘導体、ポリビニルカルバゾール、ポリシランなどが挙げられるが、素子作製に必要な薄膜を形成し、陽極から正孔が注入できて、さらに正孔を輸送できる化合物であれば特に限定されるものではない。

【0013】発光層とは実際に発光物質が形成される層であり、本発明の発光素子は電気エネルギーによりピーク波長が580nm以上720nm以下で発光する。580nmより小さいと、ピーク幅が狭くても色純度の良好な赤色発光を得ることが出来ず、720nmより大きいと、視感度が悪くなるので、効率良い高輝度赤色発光を得ることができない。発光材料はジスチリル誘導体と

580nm以上720nm以下に蛍光ピーク波長を有する蛍光化合物を含み、ジスチリル誘導体をホスト材料とし、蛍光化合物をドーパント材料として用いるドーピング法を好ましい方法として挙げることができる。

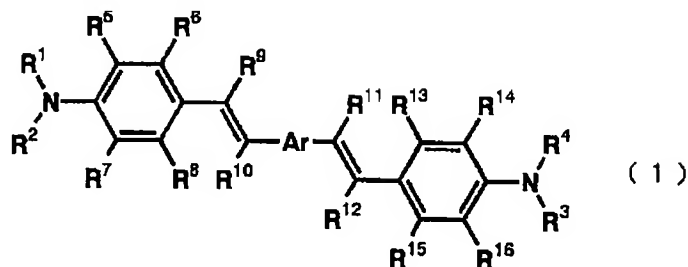
【0014】ホスト材料からドーパント材料へのエネルギー移動には、ホスト材料の蛍光スペクトルとドーパント材料の吸収スペクトル(励起スペクトル)の重なりが必要である。また色純度の良いドーパント材料のストークスシフト(励起スペクトルのピークと蛍光スペクトルのピークの差)は数～数十nmと狭く、580nm以上720nm以下のドーパント材料からの高色純度赤色発光を得ようとする、ドーパント材料の吸収スペクトル(励起スペクトル)は黄色、黄橙色、橙色、赤橙色、赤色領域(540nm以上720nm以下)になる。ホスト材料の蛍光スペクトルが、黄色よりも短波長側の黄緑色、緑色、青緑色、青色、青紫色、紫色領域にありスペクトルの重なりが小さいと、エネルギー移動が速やかに行われず、ドーパント材料からの発光が得られなかったり、得られたとしてもホスト材料からの発光が残り、白色化するなど、高色純度の赤色発光が得られない。

【0015】上記の理由により、580nm以上720nm以下でドーパント材料が高輝度、高色純度で発光するには、ホスト材料は蛍光ピーク波長が540nm以上720nm以下であることが好ましい。目安としては、黄色、黄橙色、橙色、赤橙色、赤色などの蛍光を有するものが該当する。したがって、ジスチリル誘導体をホスト材料として用いる場合には、ジスチリル誘導体の蛍光ピーク波長が540nm以上720nm以下であることが好ましい。

【0016】さらに、ジスチリル誘導体をホスト材料として用いる場合には、ドーパントに効率よくエネルギーを供給できるように、固体(薄膜)状態において蛍光強度が強く、単独で発光させた場合に高輝度発光することが望まれるために、ジスチリル誘導体の中でも、下記一般式(1)で表される化合物が望ましい。

【0017】

【化4】



【0018】ここで、Arは縮合芳香環、電子吸引基を有するベンゼンから選ばれる。R<sup>1</sup>～R<sup>4</sup>は同じでも異なってもよく、置換もしくは無置換のアリール基、アルキル基、隣接置換基との間に形成される縮合環および

っていてもよく、水素、アルキル、アルコキシ、ハロゲン、アリール、アミノ、シアノ、隣接置換基との間に形成される縮合環および脂肪族環の中から選ばれる。

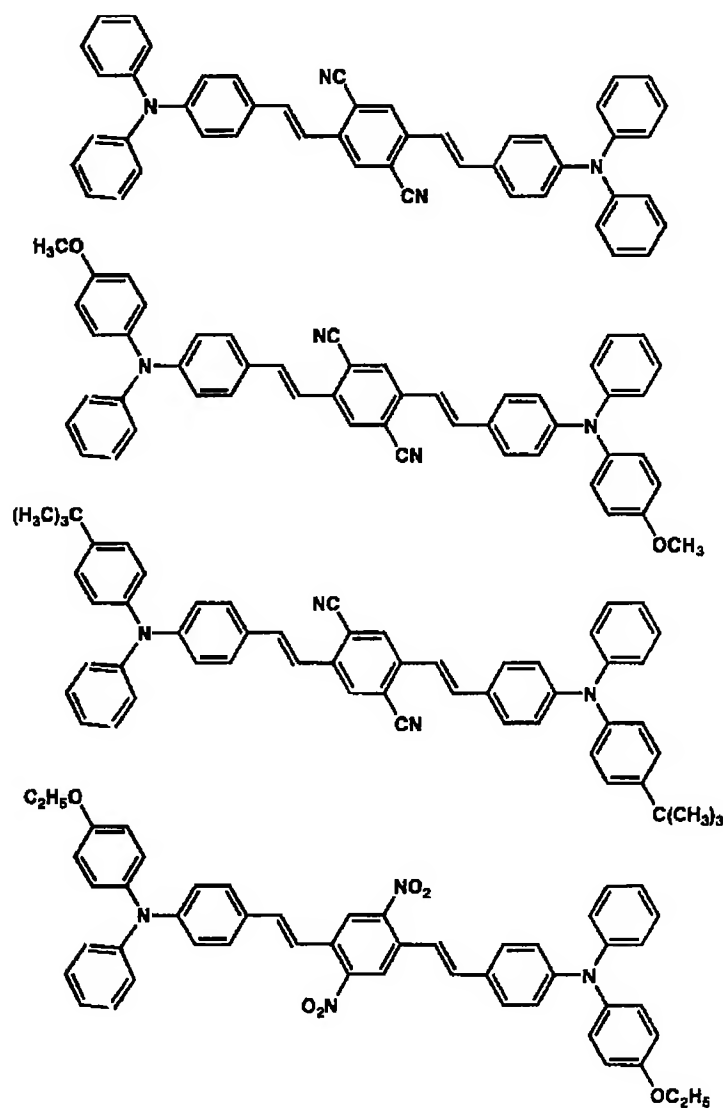
【0019】これらの置換基の説明の内、縮合芳香環と

などの芳香族炭化水素のみならず、キノリン、キノキサリン、ベンゾフラン、ベンズイミダゾール、ベンゾチオフェンなどの芳香複素環なども含まれ、これらは無置換でも置換されていてもかまわない。電子吸引基とはハロゲン、シアノ、ニトロ、カルボニル、スルホニル基など一般的に電子吸引性を有する官能基の総称を意味する。アリール基とは例えばフェニル基、ナフチル基、ビフェニル基、フェナントリル基、ターフェニル基、ピレニル基などの芳香族炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。アルキル基とは例えばメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基などの飽和脂肪族炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。隣接置換基との間に形成される縮合環および脂肪族環とは、 $R^1$ と $R^2$ 、 $R^3$ と $R^4$ の部位で共役ま

たは非共役の縮合環を形成するものである。そしてこれら縮合環は環内構造に窒素、酸素、硫黄原子を含んでいても良いし、さらに別の環と縮合していてもよい。また、アルコキシ基とは例えばメトキシ基などのエーテル結合を介した脂肪族炭化水素基を示し、脂肪族炭化水素基は無置換でも置換されていてもかまわない。アミノ基には脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素、複素環などで置換されたものも含み、さらに脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素、複素環は無置換でも置換されていてもかまわない。上記のジスチリル誘導体として、具体的には下記のような構造があげられる。

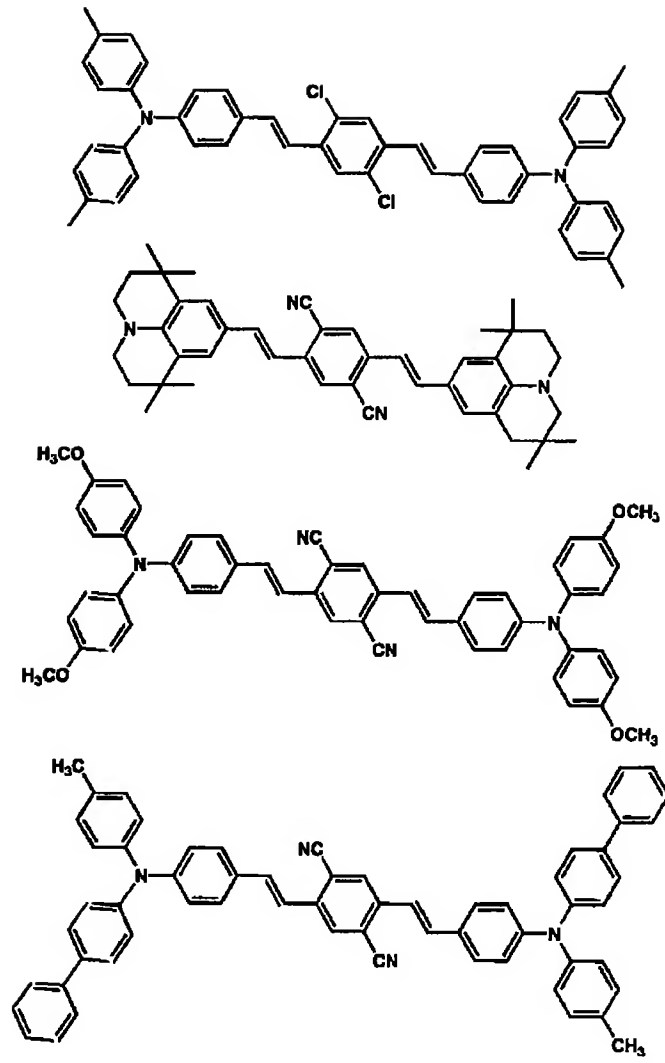
【0020】

【化5】



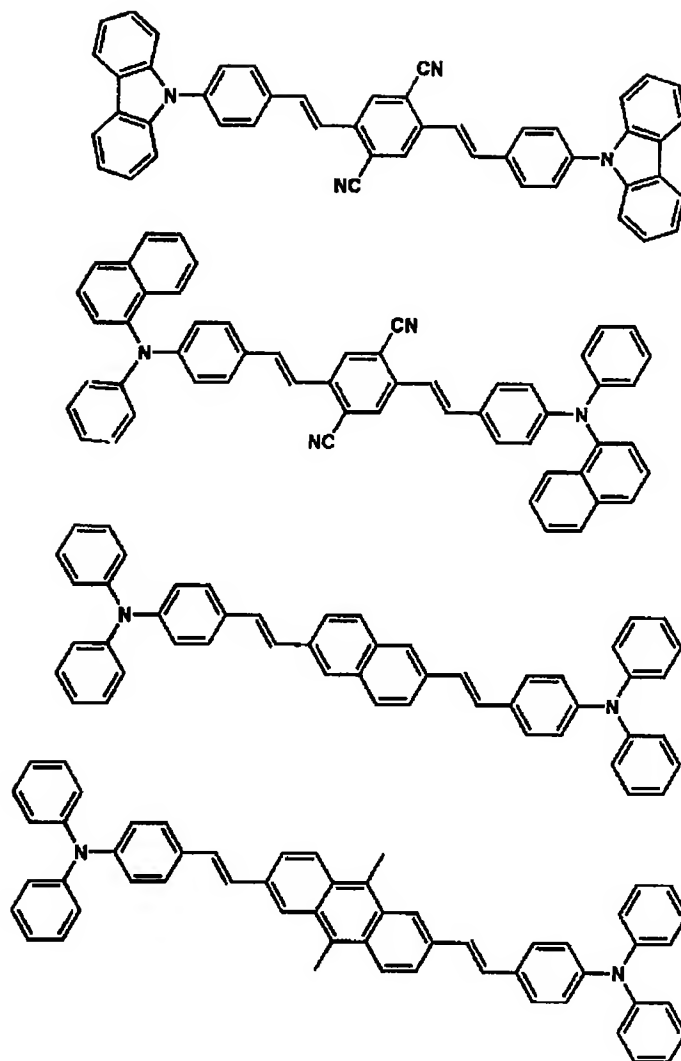
【0021】

【化6】



【0022】

【化7】

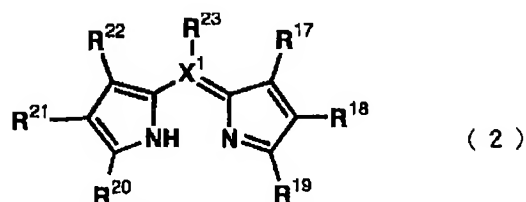


【0023】580nm以上720nm以下に蛍光ピーク波長を有する蛍光化合物をドーパント材料として用いる場合、高輝度発光を得るには該蛍光化合物の蛍光量子収率が高いことが望まれる。好ましくは0.3以上であり、より好ましくは0.5以上、さらに好ましくは0.7以上である。一方、高色純度発光を得るには該蛍光化合物の蛍光スペクトルの半値幅が狭いことが望まれる。好ましくは100nm以下であり、さらに好ましくは50nm以下である。

【0024】上記のような蛍光化合物の好適な例として下記一般式(2)で表されるピロメテン骨格を有する化合物もしくはその金属錯体を挙げることができる。

【0025】

【化8】



【0026】ここで、R17～R23は同じでも異なってもよく、水素、アルキル、アルコキシ、ハロゲン、アリール、アラルキル、アルケニル、アリールエーテル、

カルバモイル、アミノ、隣接置換基との間に形成される縮合環および脂肪族環の中から選ばれる。X1は炭素または窒素であるが、窒素の場合には上記R23は存在しない。

【0027】これらの置換基の説明の内、アルキル、アルコキシ、アリール基については上記一般式(1)における説明と同様である。その他の置換基の内、ハロゲンとはフッ素、塩素、臭素、ヨウ素を示す。また、アラルキル基とは例えばベンジル基、フェニルエチル基などの脂肪族炭化水素を介した芳香族炭化水素基を示し、脂肪族炭化水素と芳香族炭化水素はいずれも無置換でも置換されていてもかまわない。また、アルケニル基とは例えばビニル基、アリル基、ブタジエニル基などの二重結合を含む不飽和脂肪族炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。また、アリールエーテル基とは例えばフェノキシ基などのエーテル結合を介した芳香族炭化水素基を示し、芳香族炭化水素基は無置換でも置換されていてもかまわない。また、複素環基とは例えばチエニル基、フリル基、ピロリル基、イミダゾリル基、ピラゾリル基、オキサゾリル基、ピリジル基、ピラジリル基、ピリミジル基、キノリニル基、イソキノリル基、キノキサリル基、アクリジニル基、カルバゾリル基

は無置換でも置換されていてもかまわない。アルデヒド基、カルボニル基、エステル基、カルバモイル基、アミノ基には脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素、複素環などで置換されたものも含み、さらに脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素、複素環は無置換でも置換されていてもかまわない。隣接置換基との間に形成される縮合環および脂肪族環とは、R<sup>17</sup>とR<sup>18</sup>、R<sup>18</sup>とR<sup>19</sup>、R<sup>20</sup>とR<sup>21</sup>、R<sup>21</sup>とR<sup>22</sup>の部位で共役または非共役の縮合環を形成するものである。そしてこれら縮合環は環内構造に窒素、酸素、硫黄原子を含んでいても良いし、さらに別の環と縮合していてもよい。

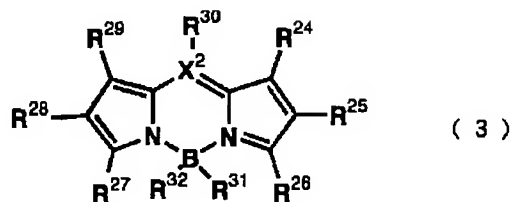
【0028】また、金属に配位する時には、ピロメテン骨格を有する化合物単独でも混合配位子でも特に限定はされない。混合配位子の場合の第2の配位子としては、アルコキシ、フェノキシ、ハロゲン、アルキル、アリルその他縮合環炭化水素、複素環化合物、または酸素原子を介して結合された芳香環または複素環化合物などを導入することが可能である。

【0029】本発明のリガンドに配位できる金属は、特に限定されるものではないが、通常用いられる元素の一例として、ホウ素、ベリリウム、マグネシウム、クロム、鉄、コバルト、ニッケル、銅、亜鉛、白金などを挙げることができる。

【0030】そして、より優れた色純度および輝度特性を持つ赤色発光を得るためには、前記ピロメテン骨格を有する化合物の中でも、下記一般式(3)で表される化合物が望ましい。

【0031】

【化9】



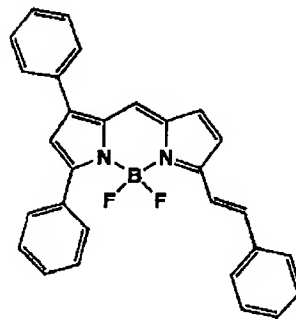
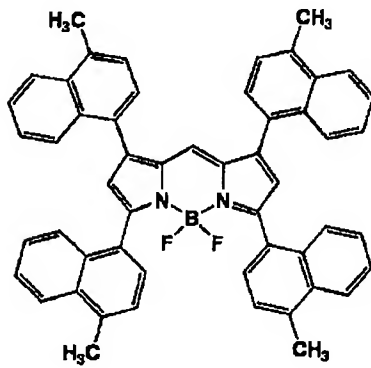
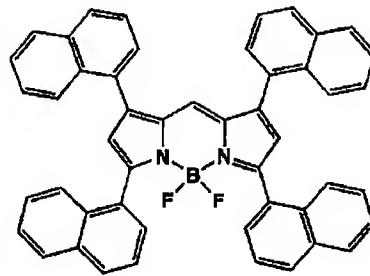
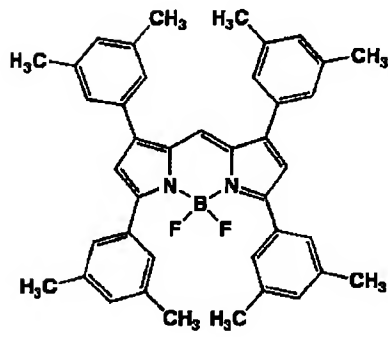
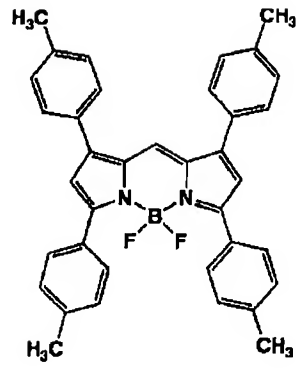
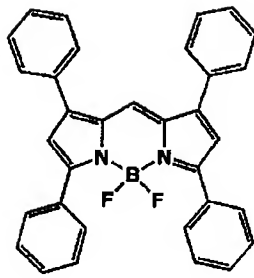
【0032】ここで、R<sup>24</sup>～R<sup>30</sup>のうち少なくとも一つは芳香環あるいは芳香環ビニル基を含むか、隣接置換基との間に縮合芳香環を形成し、残りは水素、アルキル、アルコキシ、ハロゲン、アリール、アラルキル、アルケニル、アリールエーテル、複素環、シアノ、アルデヒド、カルボニル、エステル、カルバモイル、アミノ、隣接置換基との間に形成される縮合環および脂肪族環の中から選ばれる。R<sup>31</sup>およびR<sup>32</sup>は同じでも異なってもよく、ハロゲン、水素、アルキル、アリール、複素環基から選ばれる。X<sup>2</sup>は炭素または窒素であるが、窒素の場合には上記R<sup>30</sup>は存在しない。

【0033】ここでいう芳香環基とはフェニル基、ナフチル基、アントラニル基のような芳香族炭化水素基のみならず、ピリジル基、キノリル基、チエニル基などの複素環芳香族官能基も含有する。また、隣接置換基との間に形成される縮合芳香環とは、R<sup>24</sup>とR<sup>25</sup>、R<sup>25</sup>とR<sup>26</sup>、R<sup>27</sup>とR<sup>28</sup>、R<sup>28</sup>とR<sup>29</sup>の部位で縮合芳香環を形成するものである。そしてこれら縮合芳香環は、上記の芳香環基と同じく環内構造に窒素、酸素、硫黄原子を含んでいても良いし、さらに別の芳香環あるいは脂肪族環と縮合していてもよい。それ以外の置換基については上記一般式(2)と同様である。

【0034】上記のピロメテン骨格を有する化合物として、具体的には下記のような構造があげられる。

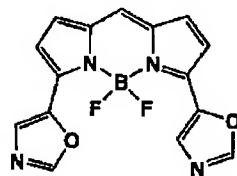
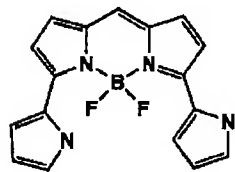
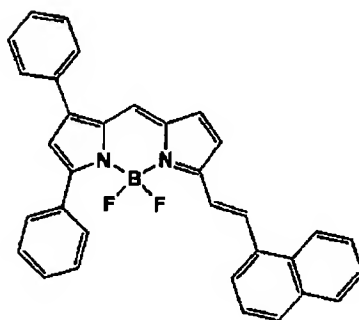
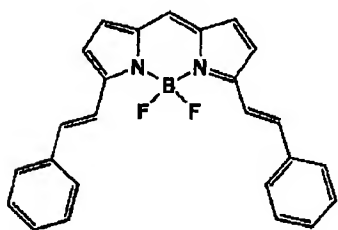
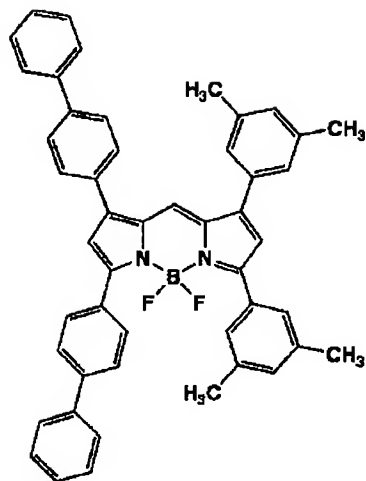
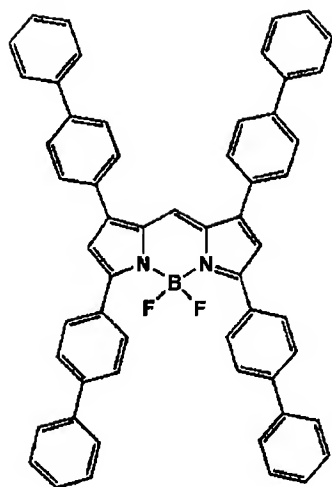
【0035】

【化10】



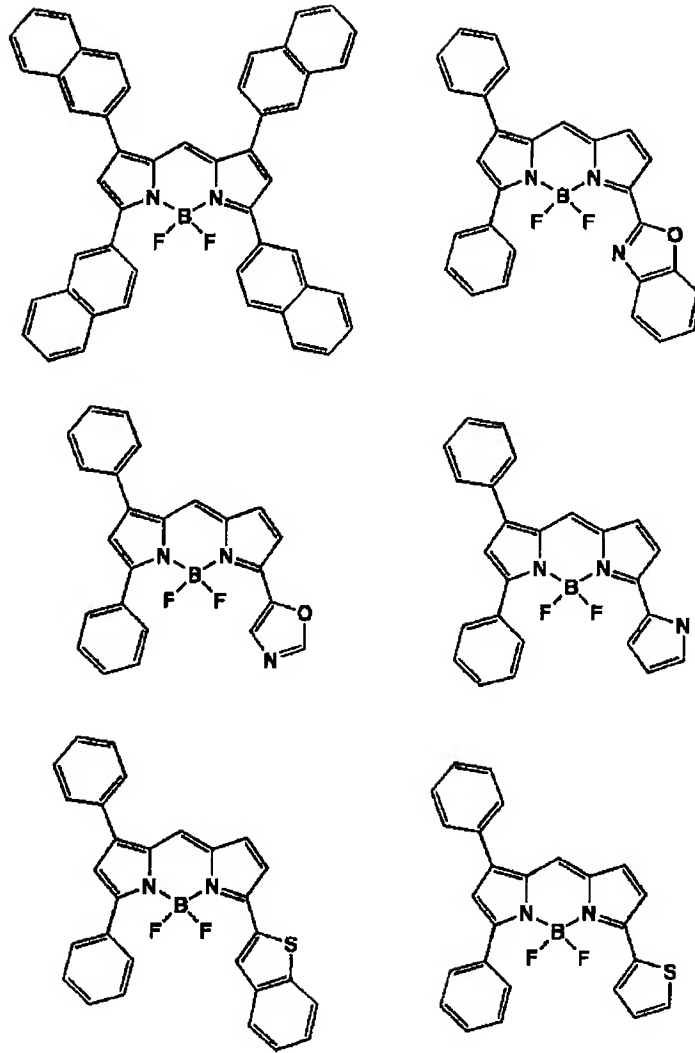
【0036】

【化11】



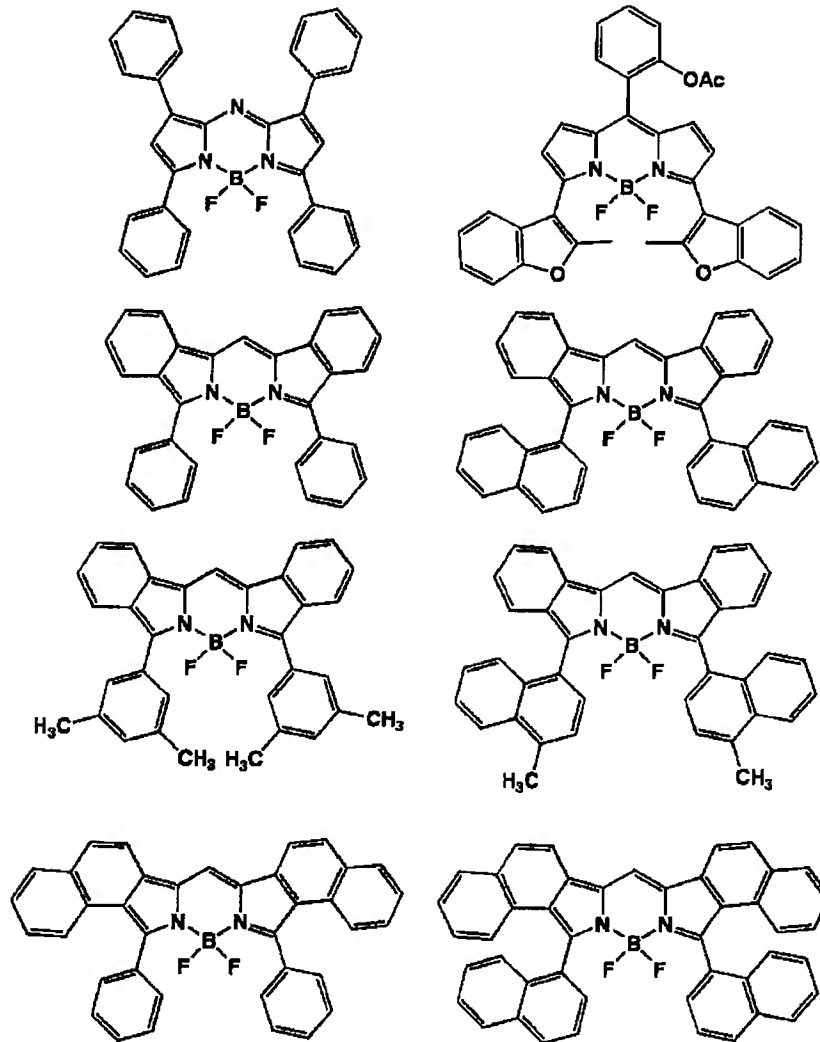
【0037】

【化12】



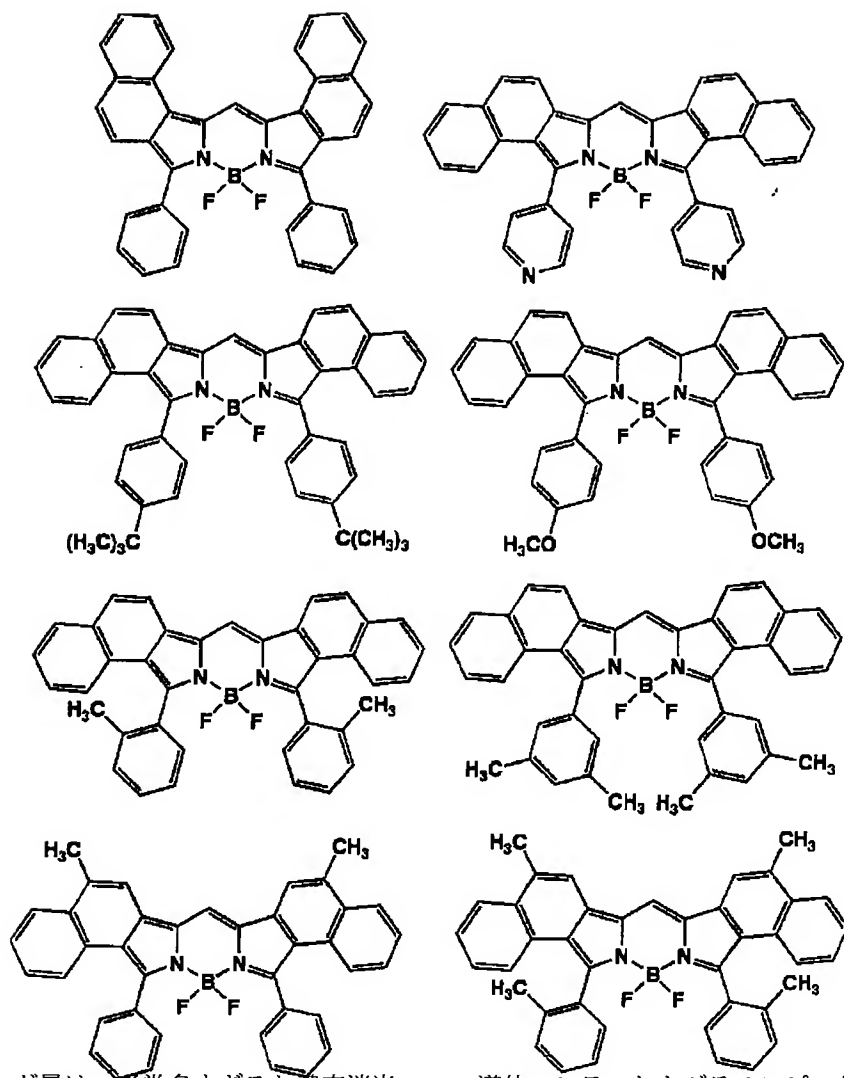
【0038】

【化13】



【0039】

【化14】



【0040】ドーピング量は、通常多すぎると濃度消光現象が起きるため、通常ホスト物質に対して10重量%以下で用いることが好ましく、更に好ましくは2%以下である。ドーピング方法としては、ホスト材料との共蒸着法によって形成することができるが、ホスト材料と予め混合してから同時に蒸着しても良い。また、ドーパント材料はホスト材料の全体に含まれていても、部分的に含まれていても、いずれであってもよい。ドーパント材料は積層されていても、分散されていても、いずれであってもよい。さらに、前記ピロメテン骨格を有する化合物もしくはその金属錯体は、極めて微量でも発光することから微量のピロメテン骨格を有する化合物もしくはその金属錯体をホスト材料にサンドイッチ状に挟んで使用することも可能である。この場合、一層でも二層以上ホスト材料と積層しても良い。

【0041】さらに、ホスト材料は前記ジスチリル誘導体一種のみに限る必要はなく、複数の誘導体を混合して用いたり、既知のホスト材料の一種類以上を混合しても良い。具体的には、トリス(キノリノール)アルミニウム錯体のようなキノリノール金属錯体、ベンゾキノリノール金属錯体、トロポロン金属錯体、フラボノール金属錯体、ペリレン誘導体、ペリノン誘導体、ナフタレン、

導体、シランおよびそのスピロ化誘導体、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、アルダジン誘導体、ジスチリル誘導体、ピラジン誘導体、フェナントロリン誘導体などがあるが特に限定されるものではない。

【0042】また、発光材料に添加するドーパント材料も、前記ピロメテン骨格を有する化合物一種のみに限る必要はなく、複数の前記化合物を混合して用いたり、既知のドーパント材料の一種類以上を前記化合物と混合して用いてもよい。具体的には従来から知られている、テリレンなどの縮合多環芳族炭化水素、ビス(ジイソプロピルフェニル)ペリレンテトラカルボン酸イミドなどのナフタルイミド誘導体、ペリノン誘導体、アセチルアセトンやベンゾイルアセトンとフェナントロリンなどを配位子とするEu錯体などの希土類錯体、4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピランやその類縁体、マグネシウムフタロシアニン、アルミニウムクロロフタロシアニンなどの金属フタロシアニン誘導体、ローダミン化合物、デアザフラビン誘導体、クマリン誘導体、オキサジン化合物、チオキサニン誘導体などを共存させることが出来るが特にこれらに限定されるものではない。

さらに電子を輸送することを司る層であり、本発明における電子輸送性材料としては、電子注入効率が高く、注入された電子を効率良く輸送することが望ましい。そのためには電子親和力が大きく、しかも電子移動度が大きく、さらに安定性に優れ、トラップとなる不純物が製造時および使用時に発生しにくい物質であることが要求される。このような条件を満たす物質として、8-ヒドロキシキノリンアルミニウムに代表されるキノリノール誘導体金属錯体、トロポロン金属錯体、フラボノール金属錯体、ペリレン誘導体、ペリノン誘導体、ナフタレン、クマリン誘導体、オキサジアゾール誘導体、アルダジン誘導体、ビススチリル誘導体、ピラジン誘導体、フェナントロリン誘導体などがあるが特に限定されるものではない。

【0044】正孔阻止層とは、電界を与えられた電極間において陽極からの正孔が陰極からの電子と再結合することなく移動するのを防止するための層であり、各層を構成する材料の種類によっては、この層を挿入することにより正孔と電子の再結合確率が増加し、発光効率の向上が望める場合がある。したがって、正孔阻止性材料としては正孔輸送性材料よりも最高占有分子軌道レベルがエネルギー的に低く、隣接する層を構成する材料とエキサイプレックスを生成しにくいことが望まれる。具体的にはフェナントロリン誘導体やトリアゾール誘導体などが挙げられるが、素子作製に必要な薄膜を形成し、陽極からの正孔の移動を効率よく阻止できる化合物であれば特に限定されるものではない。

【0045】以上の正孔輸送層、発光層、電子輸送層、正孔阻止層は単独または二種類以上の材料を積層、混合するか、高分子結着剤としてポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ(N-ビニルカルバゾール)、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレンオキサイド、ポリブタジエン、炭化水素樹脂、ケトン樹脂、フェノキシ樹脂、ポリサルホン、ポリアミド、エチルセルロース、酢酸ビニル、ABS樹脂、ポリウレタン樹脂などの溶剤可溶性樹脂や、フェノール樹脂、キシレン樹脂、石油樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂などの硬化性樹脂などに分散させて用いることも可能である。

【0046】発光物質の形成方法は、抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着、スパッタリング、分子積層法、コーティング法など特に限定されるものではないが、通常は、抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着が特性面で好ましい。層の厚みは、発光物質の抵抗値にもよるので限定することはできないが、1~1000nmの間から選ばれる。

【0047】綺麗な赤色表示を行わせるためには、発光スペクトルのピーク波長が580nm以上720nm以

内であり、半値幅が100nm以下であることが重要である。発光スペクトルは、できるだけ単一ピークであることが好ましいが、場合によっては他のピークとの重なりによって複数の極大点を有したり、ピークの裾に肩が現れることもある。本発明において、ピーク波長とは発光中心波長に値する主ピークの波長であり、半値幅とはこれらピーク全体において発光中心波長の高さの半分のところのピーク幅であると定義している。

【0048】電気エネルギーとは主に直流電流を指すが、パルス電流や交流電流を用いることも可能である。電流値および電圧値は特に制限はないが、素子の消費電力、寿命を考慮するとできるだけ低いエネルギーで最大の輝度が得られるようにするべきである。

【0049】本発明におけるマトリクスとは、表示のための画素が格子状に配置されたものをいい、画素の集合で文字や画像を表示する。画素の形状、サイズは用途によって決まる。例えばパソコン、モニター、テレビの画像および文字表示には、通常一辺が300μm以下の四角形の画素が用いられるし、表示パネルのような大型ディスプレイの場合は、一辺がmmオーダーの画素を用いることになる。モノクロ表示の場合は、同じ色の画素を配列すればよいが、カラー表示の場合には、赤、赤、緑、青の画素を並べて表示させる。この場合、典型的にはデルタタイプとストライプタイプがある。そして、このマトリクスの駆動方法としては、線順次駆動方法やアクティブマトリクスのどちらでもよい。線順次駆動の方が構造が簡単であるという利点があるが、動作特性を考慮した場合、アクティブマトリクスの方が優れる場合があるので、これも用途によって使い分けることが必要である。

【0050】本発明におけるセグメントタイプとは、予め決められた情報を表示するようにパターンを形成し、決められた領域を発光させることになる。例えば、デジタル時計や温度計における時刻や温度表示、オーディオ機器や電磁調理器などの動作状態表示、自動車のパネル表示などがあげられる。そして、前記マトリクス表示とセグメント表示は同じパネルの中に共存していてもよい。

【0051】本発明の発光素子はバックライトとしても好ましく用いられる。バックライトは、主に自発光しない表示装置の視認性を向上させる目的に使用され、液晶表示装置、時計、オーディオ装置、自動車パネル、表示板、標識などに使用される。特に液晶表示装置、中でも薄型化が課題となっているパソコン用途のバックライトとしては、従来方式のものが蛍光灯や導光板からなっているため薄型化が困難であることを考えると、本発明における発光素子を用いたバックライトは薄型、軽量が特徴になる。

【0052】

説明するが、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。

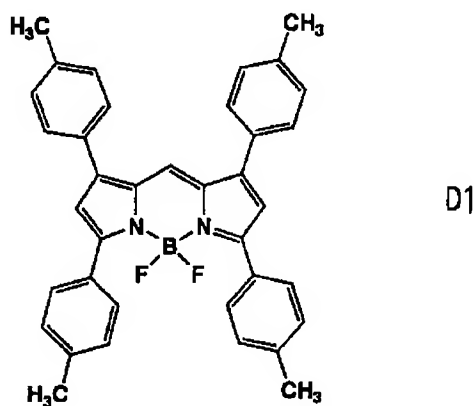
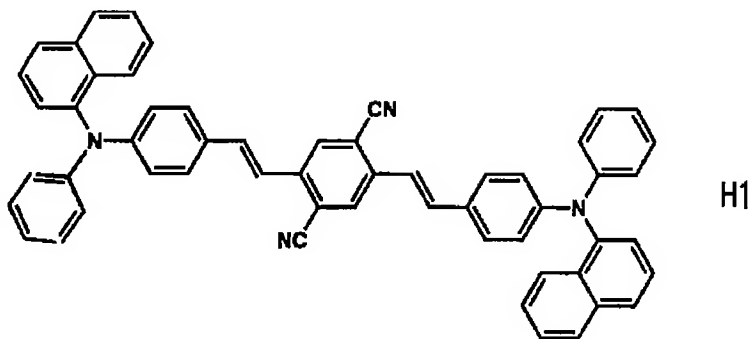
#### 【0053】実施例1

ITO透明導電膜を150nm堆積させたガラス基板（旭硝子（株）製、15Ω/□、電子ビーム蒸着品）を30×40mmに切断、エッチングを行った。得られた基板をアセトン、“セミコクリン56”で各々15分間超音波洗浄してから、超純水で洗浄した。続いてイソプロピルアルコールで15分間超音波洗浄してから熱メタノールに15分間浸漬させて乾燥させた。この基板を素子を作製する直前に1時間UV-オゾン処理し、真空蒸着装置内に設置して、装置内の真空度が $1 \times 10^{-5}$ Pa以下になるまで排気した。抵抗加熱法によって、まず正孔輸送材料としてN,N'-ジフェニル-N,N'-(3-メチルフェニル)-1,1'-ジフェニル-4,4'-ジアミン(TPD)を50nm蒸着した。次にホ

スト材料として下記に示すジスチリル誘導体H1を、ドープアント材料として下記に示すD1（ジクロロメタン溶液中の蛍光ピーク波長617nm）を用いて、ドープアントが0.5wt%になるように15nmの厚さに共蒸着して発光層を積層し、引き続いてホスト材料のみを30nmの厚さに積層した。次に電子注入層として、2,9-ジメチル-4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリンを5nmの厚さに積層し、引き続いてリチウムを0.2nmドーピングし、最後に銀を150nm蒸着して陰極とし、5×5mm角の素子を作製した。この発光素子からは、発光ピーク波長が627nm、スペクトル半値幅が46nm、最高輝度が8000cd/m<sup>2</sup>の高輝度かつ高色純度の赤色発光が得られた。

【0054】

【化15】



#### 【0055】比較例1

発光層を上記H1のホスト材料のみとした以外は実施例1と同様にして発光素子を作製した。この発光素子からは発光ピーク波長が578nmの橙色発光であった。

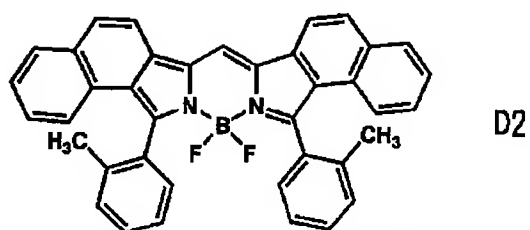
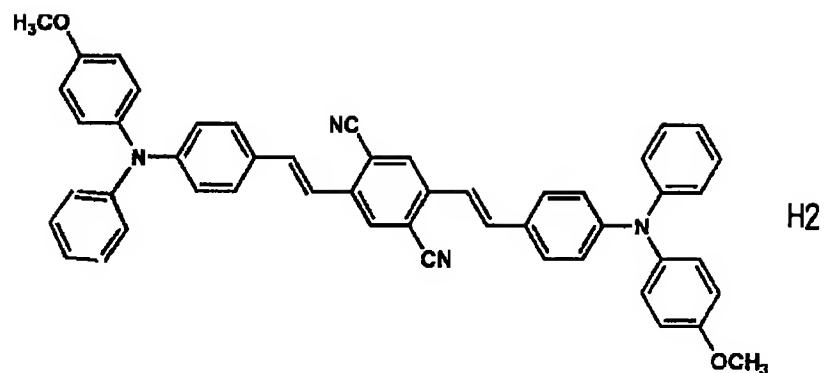
#### 【0056】実施例2

ホスト材料として下記に示すスチリル誘導体H2を、ドープアント材料として下記に示すD2（ジクロロメタン溶

液中の蛍光ピーク波長619nm）を用いた以外は実施例1と同様にして発光素子を作製した。この発光素子からは、発光ピーク波長が629nm、スペクトル半値幅が30nm、最高輝度が10000cd/m<sup>2</sup>の高輝度かつ高色純度の赤色発光が得られた。

【0057】

【化16】



#### 【0058】比較例2

発光層を上記H2のホスト材料のみとした以外は実施例1と同様にして発光素子を作製した。この発光素子からはスペクトル半値幅が130nmと幅広く、色純度の悪い赤橙色発光が得られた。

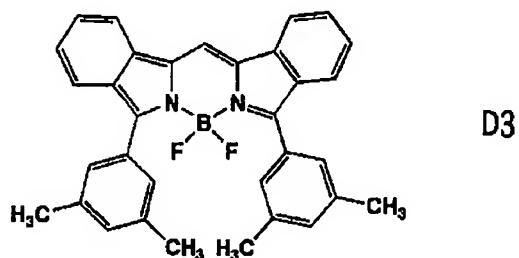
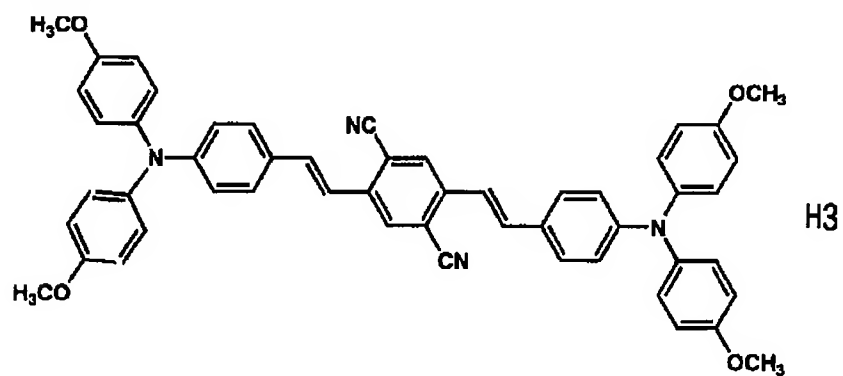
#### 【0059】実施例3

ホスト材料として下記に示すスチリル誘導体H3を、ドーパント材料として下記に示すD3（ジクロロメタン溶

液中の蛍光ピーク波長645nm）を用いた以外は実施例1と同様にして発光素子を作製した。この発光素子からは、発光ピーク波長が655nm、スペクトル半値幅が50nm、最高輝度が2500cd/m<sup>2</sup>の高輝度かつ高色純度の赤色発光が得られた。

#### 【0060】

#### 【化17】



(旭硝子(株)製、 $15\Omega/\square$ 、電子ビーム蒸着品)を $30\times 40\text{mm}$ に切断、フォトリソグラフィ法によって $300\mu\text{m}$ ピッチ(残り幅 $270\mu\text{m}$ ) $\times 32$ 本のストライプ状にパターン加工した。ITOストライプの長辺方向片側は外部との電氣的接続を容易にするために $1.27\text{mm}$ ピッチ(開口部幅 $800\mu\text{m}$ )まで広げてある。得られた基板をアセトン、“セミコクリン56”で各々15分間超音波洗浄してから、超純水で洗浄した。続いてイソプロピルアルコールで15分間超音波洗浄してから熱メタノールに15分間浸漬させて乾燥させた。この基板を素子を作製する直前に1時間UV-オゾン処理し、真空蒸着装置内に設置して、装置内の真空度が $5\times 10^{-4}\text{Pa}$ 以下になるまで排気した。抵抗加熱法によって、まずTPDを $50\text{nm}$ 蒸着した。次にホスト材料としてジスチリル誘導体H1を、ドーパント材料としてD1を用いて、ドーパントが0.5wt%になるように

$15\text{nm}$ の厚さに共蒸着して発光層を積層し、引き続いて電子輸送材料として2,9-ジメチル-4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリンを $35\text{nm}$ の厚さに積層した。次に厚さ $50\mu\text{m}$ のコパール板にウェットエッチングによって16本の $250\mu\text{m}$ の開口部(残り幅 $50\mu\text{m}$ 、 $300\mu\text{m}$ ピッチに相当)を設けたマスクを、真空中でITOストライプに直交するようにマスク交換し、マスクとITO基板が密着するように裏面から磁石で固定した。そしてマグネシウムを $50\text{nm}$ 、アルミニウムを $150\text{nm}$ 蒸着して $32\times 16$ ドットマトリクス素子を作製した。本素子をマトリクス駆動させたところ、クロストークなく文字表示できた。

#### 【0062】

【発明の効果】本発明は、電気エネルギーの利用効率が高く、色純度に優れた赤色発光素子を提供できるものである。

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-307884

(43)Date of publication of application : 02.11.2001

---

(51)Int.Cl. H05B 33/14

C09K 11/06

---

(21)Application number : 2000-125277 (71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 26.04.2000 (72)Inventor : TOMINAGA TAKESHI

MURASE SEIICHIRO

KOHAMA TORU

---

(54) ELECTOLUMINISCENT ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a red-color electroluminescent element which has a high utilization efficiency of electric energy, and which is superior in the chromatic purity.

SOLUTION: This is the element in which a luminescent substance exists between a positive electrode and a negative electrode, and which emits light by the electric energy, and the element contains distyryl compound expressed in formula (1) and fluorescent compound having, a fluorescent peak wave 580 to 720 nm. Ar is a benzene ring having condensed aromatic ring or electron-attractive group, R1 to R4 which may be either the same or may be different and they are substituted or unsubstituted aryl group, alkyl group, condensed ring or aliphatic ring formed between neighboring substituted groups, and R5 to R16 which may be either the same or may be different and they are hydrogen, alkyl, alkoxy, halogen, aryl, amino, cyano, condensed ring or aliphatic ring formed between neighboring substituted groups.

-----  
LEGAL STATUS [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not  
reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

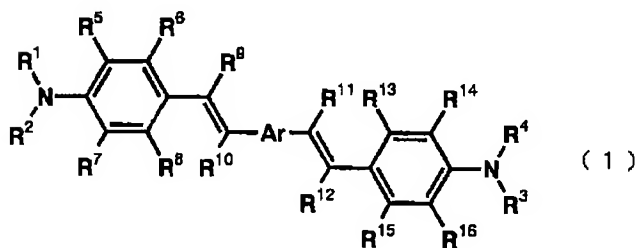
[Claim(s)]

[Claim 1] It is the light emitting device characterized by being the component which photogene exists between an anode plate and cathode and emits light with electrical energy, and a component containing a JISUCHIRIRU derivative and the fluorescence compound which has fluorescence peak wavelength in 580nm or more 720nm or less.

[Claim 2] The light emitting device according to claim 1 to which said JISUCHIRIRU derivative is characterized by having fluorescence peak wavelength in 540nm or more 720nm or less.

[Claim 3] The light emitting device according to claim 1 or 2 characterized by expressing said JISUCHIRIRU derivative with the following general formula (1).

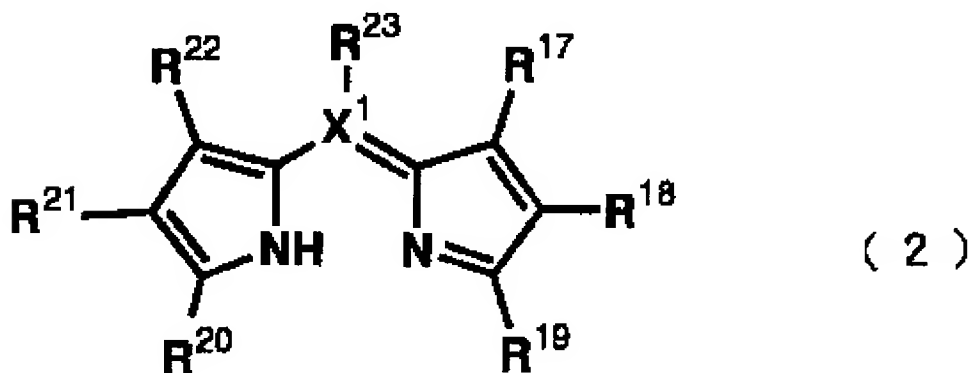
[Formula 1]



(Here, Ar is chosen from the benzene which has a fused aromatic ring and an electron withdrawing group.) even if R1-R4 are the same, they may differ from each other, and they are chosen from the condensed ring formed between the aryl group which is not permuted [ a permutation or ], an alkyl group, and a contiguity substituent, and an aliphatic series ring. even if R5-R16 are the same, they may differ from each other, and they are chosen from the condensed ring formed between hydrogen, alkyl, an alkoxy \*\* halogen, aryl, amino, and a cyano \*\* contiguity substituent, and an aliphatic series ring.

[Claim 4] The light emitting device according to claim 1 characterized by said fluorescence compound being the compound which has the PIROMETEN frame shown in the following general formula (2), or its metal complex.

[Formula 2]



here, even if R17-R23 are the same, they may differ from each other, and they are chosen from the condensed ring formed between hydrogen, alkyl, an alkoxy

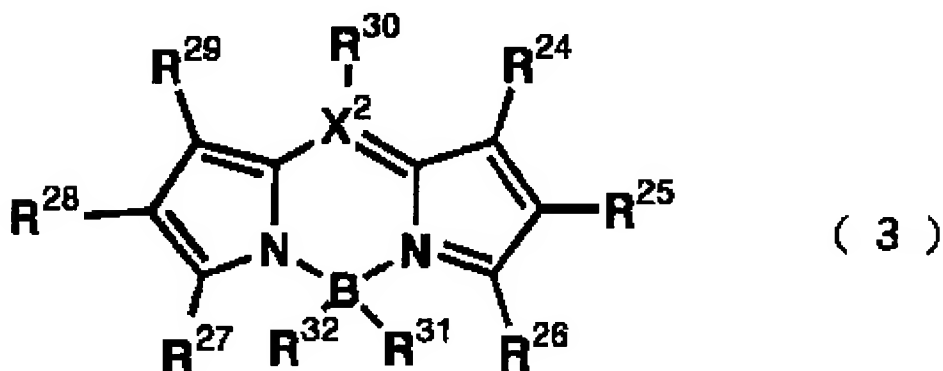
\*\* halogen, aryl, an aralkyl, the alkenyl, the aryl ether, heterocycle, a cyano \*\*  
aldehyde, carbonyl, ester, carbamoyl, amino, and a contiguity substituent, and  
an aliphatic series ring. Although X1 is carbon or nitrogen, in the case of nitrogen,  
the above R23 does not exist.

[Claim 5] The light emitting device according to claim 4 characterized by at least  
one of R17-R23 of said general formula (2) forming the condensed ring between  
contiguity substituents, including a ring.

[Claim 6] Claim 4 characterized by the thing for which the metal of said metal  
complex is chosen from boron, beryllium, magnesium, chromium, iron, cobalt,  
nickel, copper, zinc, and platinum, and which is a kind at least, a light emitting  
device given in 5 either.

[Claim 7] The light emitting device according to claim 1 characterized by  
expressing said fluorescence compound with the following general formula (3).

[Formula 3]



(Here, at least one of R24-R30 is in \*\*\*\*\* which forms a fused aromatic ring

between a ring, a ring vinyl group, and a contiguity substituent, and the remainder is chosen from the condensed ring formed between hydrogen, alkyl, an alkoxy \*\* halogen, aryl, an aralkyl, the alkenyl, the aryl ether, heterocycle, a cyano \*\* aldehyde, carbonyl, ester, carbamoyl, amino, and a contiguity substituent, and an aliphatic series ring.) even if R31 and R32 are the same, they may differ from each other, and they are chosen from a halogen, hydrogen, alkyl, aryl, and a heterocycle radical. Although X2 is carbon or nitrogen, in the case of nitrogen, the above R30 does not exist.

[Claim 8] Claims 1-7 characterized by being the display displayed with a matrix and/or a segment method are the light emitting devices of a publication either.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is the component which can change electrical energy into light, and relates to an available light emitting device at fields, such as a display device, a flat-panel display, a back light, lighting, an interior, an indicator, a signboard, an electrophotography machine, and a

lightwave signal generator.

[0002]

[Description of the Prior Art] Research of the organic laminating thin film light emitting device of emitting light in case it recombines within the electron poured in from cathode and the organic fluorescent substance with which the electron hole poured in from the anode plate was inserted into two poles is done actively in recent years. A thin shape, high brightness luminescence under low driver voltage, and multicolor luminescence by choosing a fluorescence ingredient are the descriptions, and this component attracts attention.

[0003] Since, as for this research, C.W.Tang and others of KODAKKU showed that an organic laminating thin film emitted light in high brightness (913 Appl.Phys.Lett. 51 (12) 21 p. 1987), many research facilities are inquiring. The typical configuration of the organic laminating thin film light emitting device which the research consortium of KODAKKU presented prepared Mg:Ag one by one on the ITO glass substrate as the diamine compound of electron hole transportability, the 8-hydroxy kino RINARU minium which is a luminous layer, and cathode, and green luminescence of 1000 cd/m<sup>2</sup> was possible for it at about [ 10V ] driver voltage. The current organic laminating thin film light emitting device has followed the configuration of KODAKKU fundamentally, although there are some which are changing configurations, such as what has prepared

the electron transport layer other than the above-mentioned component component.

[0004] Research is advanced as the luminescent color with useful red luminescence also in multicolor luminescence. Conventionally, perylene systems, such as bis(diisopropylphenyl) perylene, the peri non system, the porphyrin system, Eu complex (Chem.Lett., 1267 (1991)), etc. are known as a red luminescent material.

[0005] Moreover, the method of making the red fluorescence ingredient of a minute amount mix as a dopant into a host ingredient is also examined as the technique of obtaining red luminescence. As a host ingredient, a tris (8-quinolinolato) aluminum complex, A bis(10-benzoquinolinolato) beryllium complex, a diaryl butadiene derivative, A benzoxazole derivative, a benzothiazole derivative, etc. are raised. In it, as a dopant A 4-(dicyanomethylene)-2-methyl-6-(p-dimethylaminostyryl)-4H-pyran, Red luminescence was taken out by making metal phthalocyanine compounds (MgPc, AlPcCl, etc.), a squarylium compound, and a violanthrone compound exist.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, even if, as for the conventional red luminescent material (a host ingredient and dopant ingredient),

the emission peak wavelength exceeded 580nm, since peak width was wide, red luminescence with it was not obtained. [ bad color purity and ] [ beautiful ] For example, in JP,11-329730,A, although making a specific JISUCHIRIRU derivative into luminescent material is proposed, in order to obtain luminescence from the JISUCHIRIRU derivative itself, the half-value width of an emission spectrum is as wide as 100nm or more, and although it is high brightness luminescence, color purity is not good. Moreover, although rare earth complexes, such as Eu complex, had narrow luminescence peak width and beautiful red luminescence was obtained, since the highest brightness was as low as a number - dozens cd/m<sup>2</sup>, it was a problem that a clear display cannot be performed.

[0007] This invention solves this problem and aims at offering the red light emitting device of high brightness and quantity color purity.

[0008]

[Means for Solving the Problem] That is, this invention is a component which photogene exists between an anode plate and cathode and emits light with electrical energy, and a component is a light emitting device characterized by including a JISUCHIRIRU derivative and the fluorescence compound which has fluorescence peak wavelength in 580nm or more 720nm or less.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Although it is not limited [conductive polymers /, such as inorganic conductivity matter, such as metals, such as conductive metallic oxide, such as tin oxide, indium oxide, and a tin oxide indium (ITO), or gold, silver, and chromium, copper iodide, and copper sulfide, the poly thiophene, polypyrrole, and the poly aniline, / especially ] if transparent since an anode plate takes out light in this invention, especially the thing for which ITO glass and Nesa glass are used is desirable. Although it is not limited since resistance of a transparent electrode just supplies sufficient current for luminescence of a component, from a viewpoint of the power consumption of a component, it is desirable that it is low resistance. For example, since supply of the substrate of 10ohms / \*\* extent is also attained, especially the thing for which a low resistance article is used is desirable [ if it is an ITO substrate below 300ohms / \*\*, it will function as a component electrode, but ] current. Although the thickness of ITO can be chosen as arbitration according to resistance, it is usually used among 100-300nm in many cases. Moreover, since a glass substrate should just have sufficient thickness to use soda lime glass, alkali free glass, etc., and for thickness also maintain a mechanical strength, it is enough if there is 0.5mm or more. About the quality of the material of glass, since the direction with little elution ion from glass is good, alkali free glass is more desirable, but since the soda lime glass which gave barrier coating sealant, such as SiO<sub>2</sub>, is also

marketed, this can be used. Furthermore, as long as an anode plate functions on stability, a substrate does not need to be glass, for example, may form an anode plate on a plastic plate. Especially as for the ITO film formation approach, the electron ray beam method, the sputtering method, a chemical reaction method, etc. do not receive a limit.

[0010] Although it will not be limited especially if cathode is the matter which can pour an electron into this organic layer efficiently, generally platinum, gold, silver, copper, iron, tin, zinc, aluminum, an indium, chromium, a lithium, sodium, a potassium, calcium, magnesium, etc. are raised. In order to gather electron injection effectiveness and to raise a component property, the alloy containing a lithium, sodium, a potassium, calcium, magnesium, or these low work function metal is effective. However, it is not limited to these from it being common for these low work function metals to be unstable in atmospheric air generally, for example, use of mineral salt like lithium fluoride being especially possible although the approach of doping the lithium and magnesium (it being 1nm or less by the thickness gage display of vacuum deposition) of a minute amount to an organic layer, and using an extremely stable electrode can mention as a desirable example. Furthermore, it is mentioned as an example with desirable carrying out the laminating of inorganic substances, such as an alloy which used metals, such as platinum, gold, silver, copper, iron, tin, aluminum, and an indium,

or these metals for electrode protection and a silica, a titania, and silicon nitride, polyvinyl alcohol, a vinyl chloride, the hydrocarbon system macromolecule, etc. It will not be restricted especially if the method of producing these electrodes can also take flows, such as resistance heating, an electron ray beam, sputtering, ion plating, and coating.

[0011] photogene may be any of the gestalt which boiled further 1 electron-hole transportation layer / luminous layer, 2 electron-hole transportation layer / luminous layer / electron transport layer, 3 luminous layers / electron transport layer, 4 electron-hole transportation layer / luminous layer / electron hole blocking layer, 5 electron-hole transportation layer / luminous layer / electron hole blocking layer / electron transport layer, 6 luminous layers / electron hole blocking layer / electron transport layer, and the combination matter more than seven, and was mixed. That is, it is also good to prepare further the layer which contains the luminescent-material independent or the luminescent material, electron hole transportation ingredient, and electronic transportation ingredient other than the multilayer laminated structure of the above 1-6 like 7 as a component configuration. Furthermore, although the photogene in this invention helps what emits light itself, and its luminescence, it corresponds to all, and it points out a compound, a layer, etc. which are participating in luminescence.

[0012] An electron hole transportation layer is a layer which manages an

electron hole being poured in from an anode plate and conveying an electron hole further. as an electron hole transportability ingredient -- concrete -- N and N' - diphenyl-N and N' - JI (3-methylphenyl) -4 and 4' - diphenyl -1 and 1' - diamine -- N and N' - dinaphthyl-N and N' - diphenyl -4 and 4' - diphenyl -1 and 1' -- triphenylamines, such as - diamine, -- A screw (N-allyl compound carbazole) or screws (N-alkyl carbazole) A pyrazoline derivative, a stilbene system compound, a JISUCHIRIRU derivative, a hydrazone system compound, Although the polycarbonate which has said monomer in a side chain, a styrene derivative and a polyvinyl carbazole, polysilane, etc. are mentioned by the heterocyclic compound represented by an oxadiazole derivative, a phthalocyanine derivative, and the porphyrin derivative and the polymer system A thin film required for component production is formed, and an electron hole can be poured in from an anode plate, and it will not be limited especially if it is the compound which can convey an electron hole further.

[0013] A luminous layer is a layer in which photogene is actually formed, and, as for the light emitting device of this invention, peak wavelength emits light by 580nm or more 720nm or less with electrical energy. If smaller than 580nm, even if peak width is narrow, red luminescence with good color purity cannot be obtained, and if larger than 720nm, since visibility will worsen, efficient high brightness red luminescence cannot be obtained. Including a JISUCHIRIRU

derivative and the fluorescence compound which has fluorescence peak wavelength in 580nm or more 720nm or less, luminescent material can use a JISUCHIRIRU derivative as a host ingredient, and can mention the doping method using a fluorescence compound as a dopant ingredient as a desirable approach.

[0014] The lap of the fluorescence spectrum of a host ingredient and the absorption spectrum (excitation spectrum) of a dopant ingredient is required for the energy transfer from a host ingredient to a dopant ingredient. moreover, the Stokes shift (difference of the peak of an excitation spectrum, and the peak of a fluorescence spectrum) of the good dopant ingredient of color purity -- number - if it is as narrow as dozens of nm and is going to obtain high color purity red luminescence from 580nm or more dopant ingredient 720nm or less, the absorption spectrum (excitation spectrum) of a dopant ingredient will become yellow, yellow orange, orange, a red lamp color, and a red field (540nm or more 720nm or less). If the fluorescence spectrum of a host ingredient is in the yellowish green by the side of short wavelength, green, a bluish green color, blue, a purple-blue color, and a purple field rather than yellow and the lap of a spectrum is small, energy transfer is not performed promptly, even if luminescence from a dopant ingredient is not obtained or it is obtained, luminescence from a host ingredient will remain and red luminescence of high

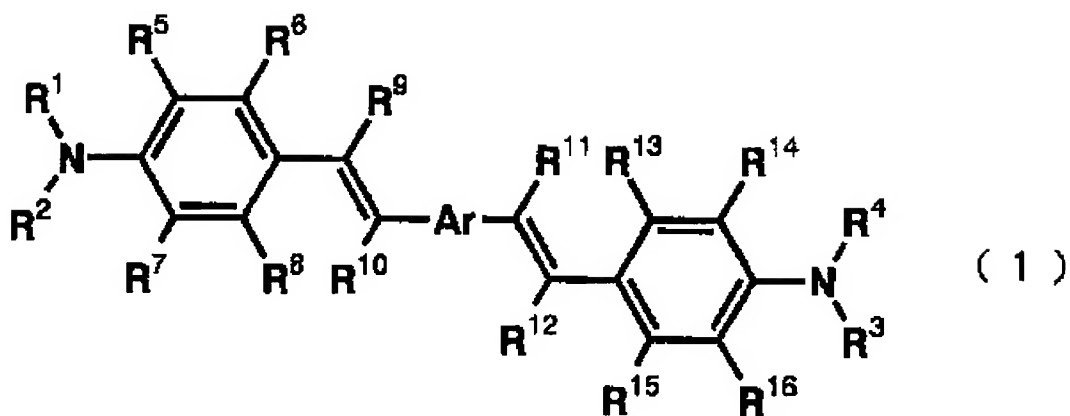
color purity, such as whitening, will not be obtained.

[0015] In order for a dopant ingredient to emit light by 580nm or more 720nm or less for the above-mentioned reason at high brightness and high color purity, as for a host ingredient, it is desirable that fluorescence peak wavelength is 540nm or more 720nm or less. As a standard, what has fluorescence, such as yellow, yellow orange, orange, a red lamp color, and red, corresponds. Therefore, when using a JISUCHIRIRU derivative as a host ingredient, it is desirable that the fluorescence peak wavelength of a JISUCHIRIRU derivative is 540nm or more 720nm or less.

[0016] Furthermore, since to carry out high brightness luminescence is desired when fluorescence intensity is strong and light is made to emit independently in a solid-state (thin film) condition so that energy can be efficiently supplied to a dopant, when using a JISUCHIRIRU derivative as a host ingredient, the compound expressed with the following general formula (1) is desirable also in a JISUCHIRIRU derivative.

[0017]

[Formula 4]



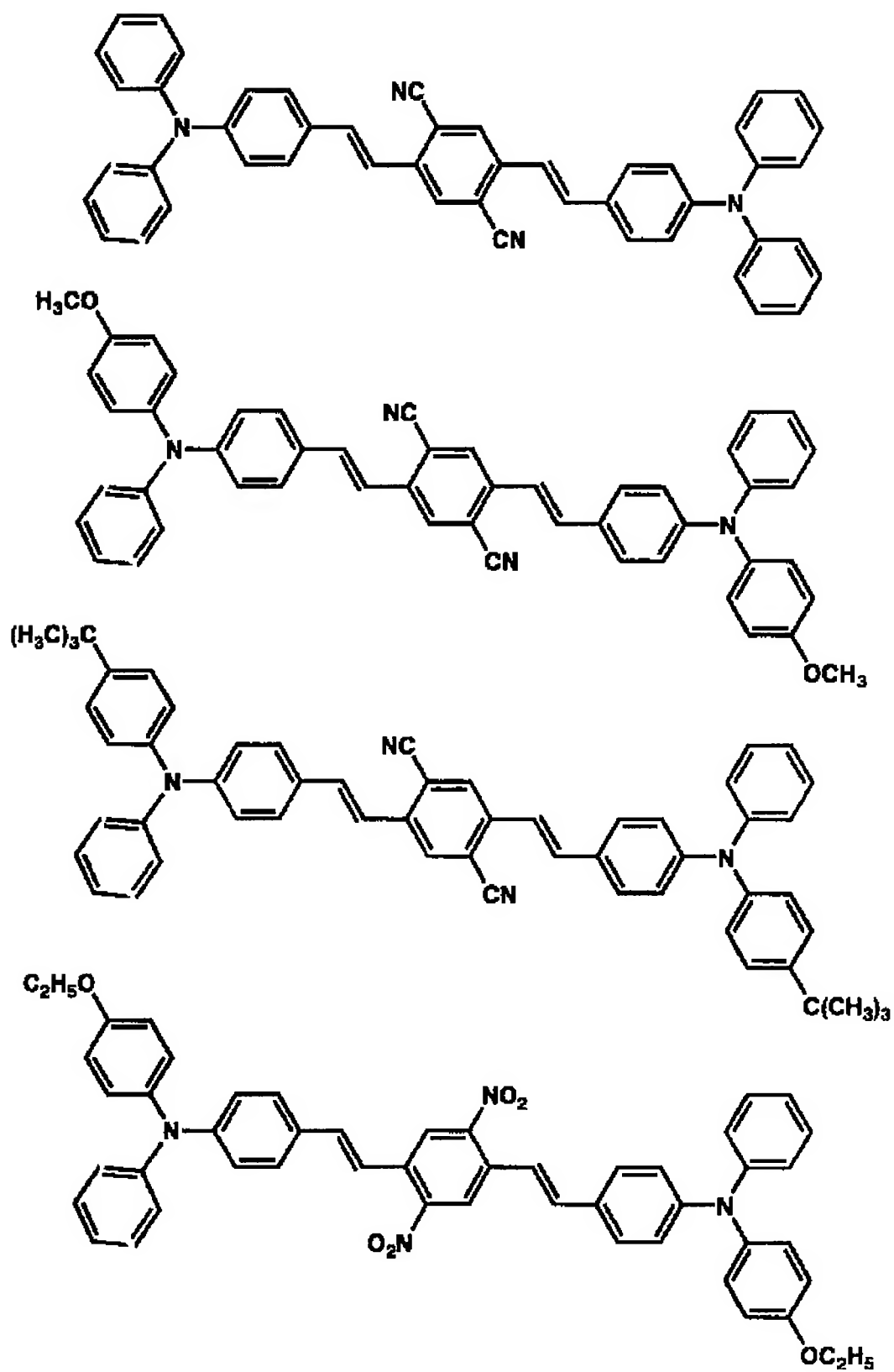
[0018] Here, Ar is chosen from the benzene which has a fused aromatic ring and an electron withdrawing group. even if R1-R4 are the same, they may differ from each other, and they are chosen from the condensed ring formed between the aryl group which is not permuted [ a permutation or ], an alkyl group, and a contiguity substituent, and an aliphatic series ring. even if R5-R16 are the same, they may differ from each other, and they are chosen from the condensed ring formed between hydrogen, alkyl, an alkoxy \*\* halogen, aryl, amino, and a cyano \*\* contiguity substituent, and an aliphatic series ring.

[0019] Among explanation of these substituents, with a fused aromatic ring, not only aromatic hydrocarbon, such as naphthalene, an anthracene, phenanthrene, and a pyrene, but aroma heterocycles, such as a quinoline, quinoxaline, benzofuran, and benzimidazole benzothiophene, etc. are included, and even if these are permuted also in no permuting, they are not cared about. An electron withdrawing group means the generic name of functional groups which generally

have electronic suction nature, such as a halogen, cyano \*\* nitroglycerine, carbonyl, and a sulfonyl group. An aryl group shows aromatic hydrocarbon radicals, such as a phenyl group, a naphthyl group, a biphenyl radical, a phenantolyl group, a terphenyl radical, and a pyrenyl radical, and even if this is permuted also in no permuting, it is not cared about. An alkyl group shows saturated-aliphatic-hydrocarbon radicals, such as a methyl group, an ethyl group, a propyl group, and butyl, and even if this is permuted also in no permuting, it is not cared about. The condensed ring and the aliphatic series ring which are formed between contiguity substituents form the conjugation or non-conjugate condensed ring by the part of R1, and R2, R3 and R4. And these condensed rings may contain nitrogen, oxygen, and a sulfur atom in endocyclic structure, and may condense them with still more nearly another ring. Moreover, an alkoxy group shows the aliphatic hydrocarbon radical through ether linkage, such as a methoxy group, and even if the aliphatic hydrocarbon radical is permuted also in no permuting, it is not cared about. Including what was permuted by the amino group by aliphatic hydrocarbon, alicyclic hydrocarbon, aromatic hydrocarbon, heterocycle, etc., further, even if aliphatic hydrocarbon, alicyclic hydrocarbon, aromatic hydrocarbon, and heterocycle are permuted also in no permuting, they are not cared about. As the above-mentioned JISUCHIRIRU derivative, the following structures are specifically raised.

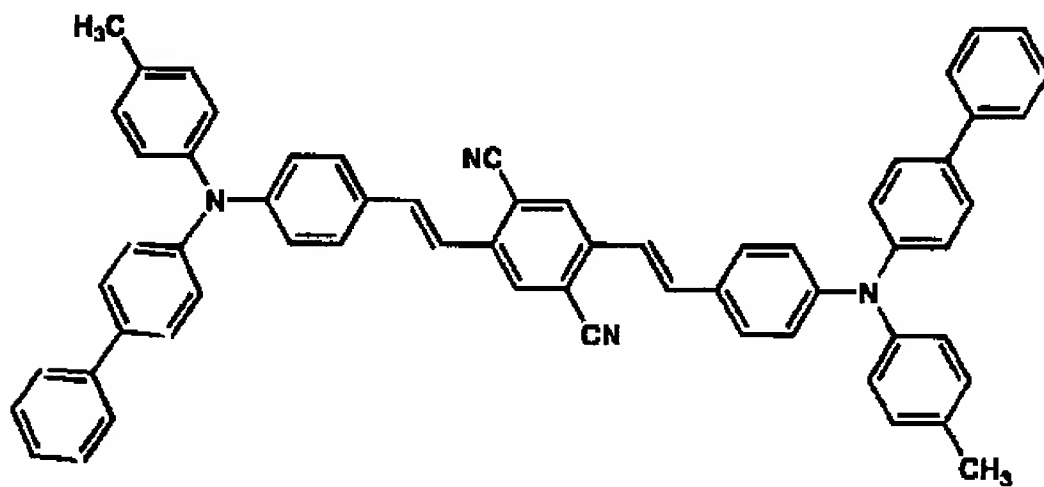
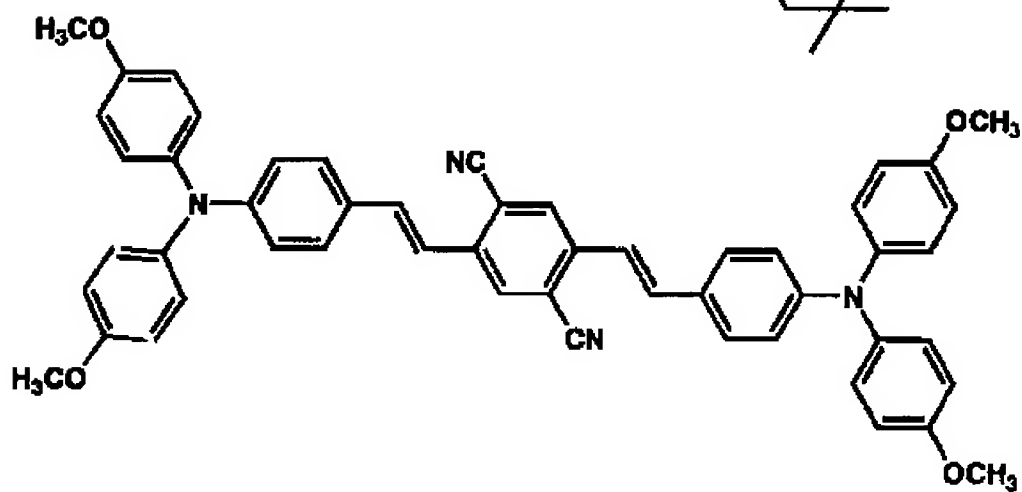
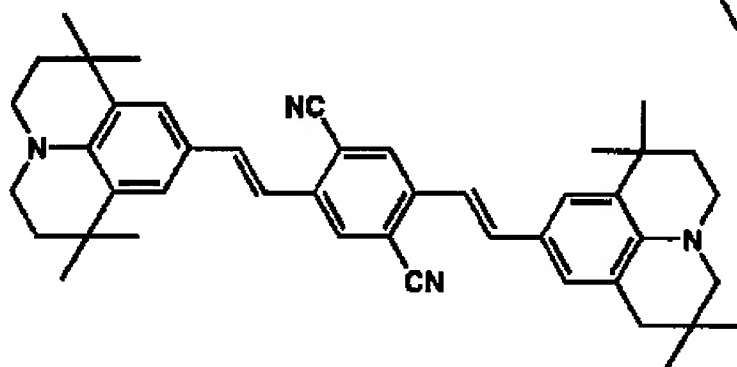
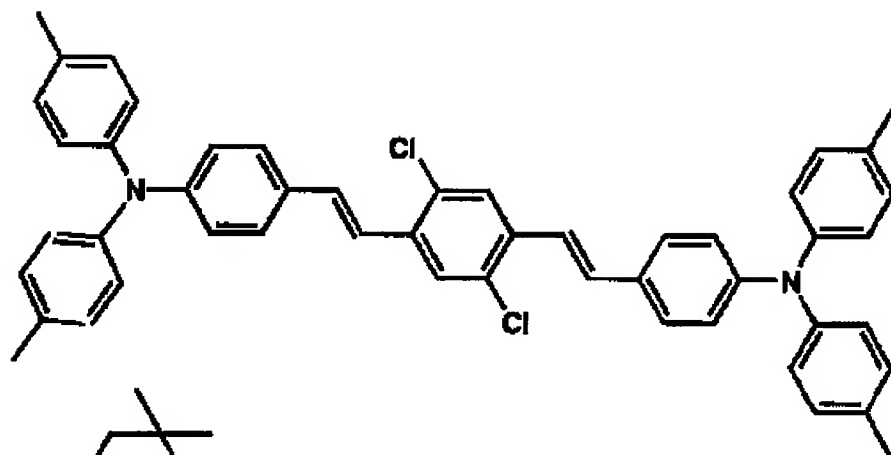
[0020]

[Formula 5]



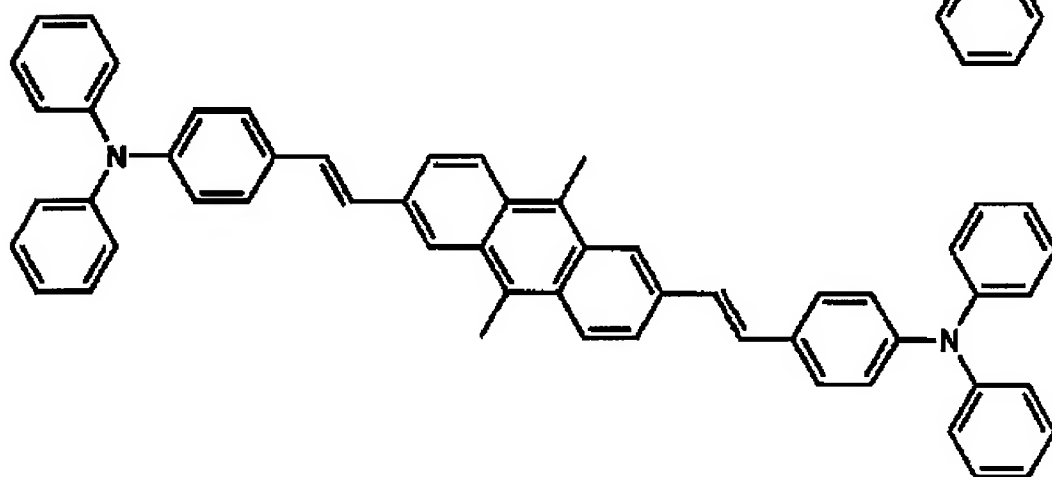
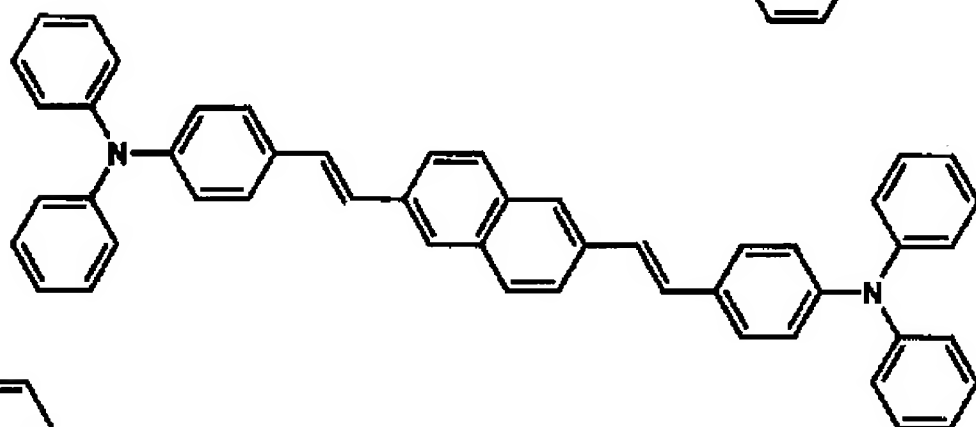
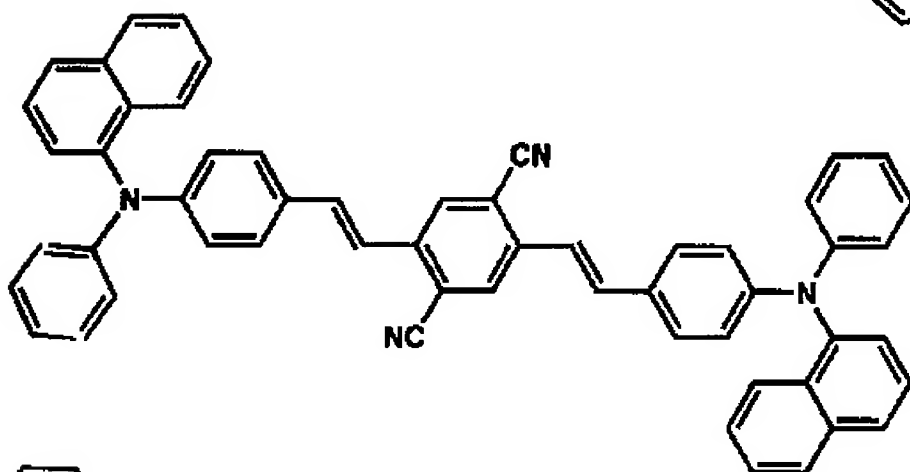
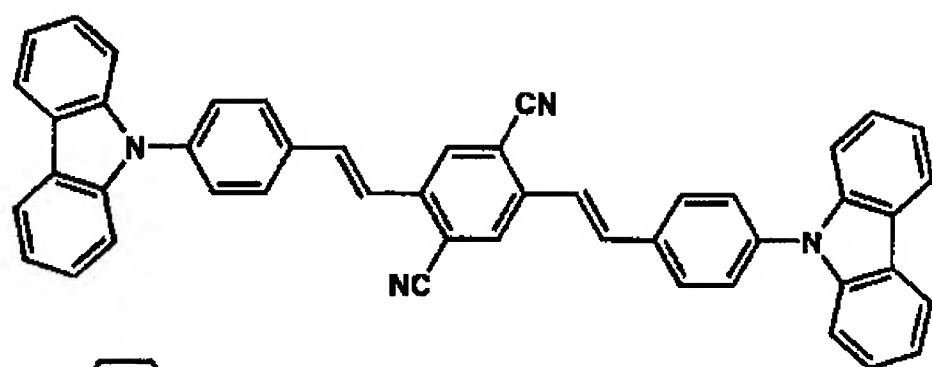
[0021]

[Formula 6]



[0022]

[Formula 7]

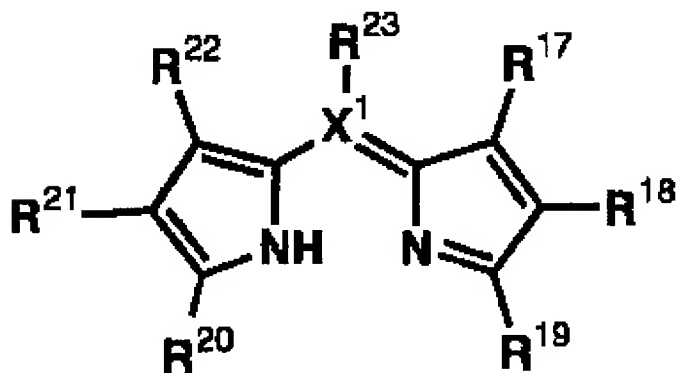


[0023] When using for 580nm or more 720nm or less the fluorescence compound which has fluorescence peak wavelength as a dopant ingredient, obtaining high brightness luminescence is expected for the fluorescence quantum yield of this fluorescence compound to be high. It is 0.3 or more preferably and is 0.7 or more still more preferably 0.5 or more more preferably. Obtaining high color purity luminescence on the other hand is expected for the half-value width of the fluorescence spectrum of this fluorescence compound to be narrow. It is 100nm or less preferably, and is 50nm or less still more preferably.

[0024] The compound which has the PIROMETEN frame expressed with the following general formula (2) as a suitable example of the above fluorescence compounds, or its metal complex can be mentioned.

[0025]

[Formula 8]



( 2 )

[0026] here, even if R17-R23 are the same, they may differ from each other, and they are chosen from the condensed ring formed between hydrogen, alkyl, an alkoxy \*\* halogen, aryl, an aralkyl, the alkenyl, the aryl ether, heterocycle, a cyano \*\* aldehyde, carbonyl, ester, carbamoyl, amino, and a contiguity substituent, and an aliphatic series ring. Although X1 is carbon or nitrogen, in the case of nitrogen, the above R23 does not exist.

[0027] About alkyl and an alkoxy \*\* aryl group, it is the same as that of the explanation in the above-mentioned general formula (1) among explanation of these substituents. A halogen shows a fluorine, chlorine, a bromine, and iodine among other substituents. Moreover, an aralkyl radical shows the aromatic hydrocarbon radical through aliphatic hydrocarbon, such as benzyl and a phenylethyl radical, and even if each of aliphatic hydrocarbon and aromatic hydrocarbon is permuted also in no permuting, it is not cared about. Moreover, an alkenyl radical shows a partial saturation aliphatic hydrocarbon radical including double bonds, such as a vinyl group, an allyl group, and a butadienyl radical, and even if this is permuted also in no permuting, it is not cared about. Moreover, an aryl ether group shows the aromatic hydrocarbon radical through ether linkage, such as a phenoxy group, and even if the aromatic hydrocarbon radical is permuted also in no permuting, it is not cared about. Moreover, a heterocycle radical shows the cyclic structure radical which has atoms other than

carbon, such as a thienyl group, a furil radical, a pyrrolyl radical, an imidazolyl radical, a pyrazolyl radical, an oxazolyl radical, a pyridyl radical, a pyrazyl radical, a pyrimidyl radical, a quinolinyl group, an iso quinolyl radical, a quinoxalyl radical, an acridinyl radical, and a carbazolyl radical, and even if this is permuted also in no permuting, it is not cared about. Including what was permuted by an aldehyde group, the carbonyl group, the ester group, the carbamoyl group, and the amino group by aliphatic hydrocarbon, alicyclic hydrocarbon, aromatic hydrocarbon, heterocycle, etc., further, even if aliphatic hydrocarbon, alicyclic hydrocarbon, aromatic hydrocarbon, and heterocycle are permuted also in no permuting, they are not cared about. The condensed ring and the aliphatic series ring which are formed between contiguity substituents form the conjugation or non-conjugate condensed ring by the part of R17, R18 and R18, R19 and R20, and R21, R21 and R22. And these condensed rings may contain nitrogen, oxygen, and a sulfur atom in endocyclic structure, and may condense them with still more nearly another ring.

[0028] Moreover, when configuring to a metal, especially as for limitation, the compound independent which has a PIROMETEN frame, or a mixed ligand is not carried out, either. It is possible to introduce a ring or a heterocyclic compound combined as the 2nd ligand in the case of a mixed ligand through alkoxy \*\* phenoxy, a halogen, alkyl, the other allyl compound and

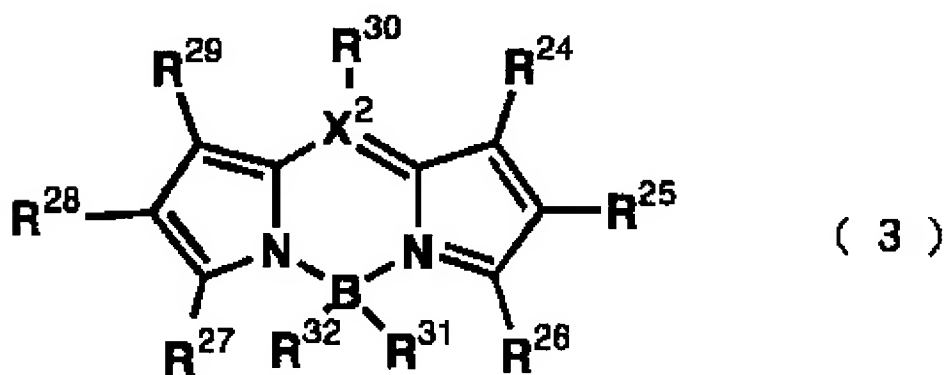
condensed-rings hydrocarbon, the heterocyclic compound, or the oxygen atom.

[0029] Although especially the metal that can be configured in the ligand of this invention is not limited, it can mention boron, beryllium, magnesium, chromium, iron, cobalt, nickel, copper, zinc, platinum, etc. as an example of the element usually used.

[0030] And in order to obtain red luminescence with the color purity and the brightness property of having excelled more, the compound expressed with the following general formula (3) is desirable also in the compound which has said PIROMETEN frame.

[0031]

[Formula 9]



[0032] Here, at least one of R24-R30 forms a fused aromatic ring between contiguity substituents, including a ring or a ring vinyl group, and the remainder is chosen from the condensed ring formed between hydrogen, alkyl, an alkoxy \*\*, halogen, aryl, an aralkyl, the alkenyl, the aryl ether, heterocycle, a cyano \*\*

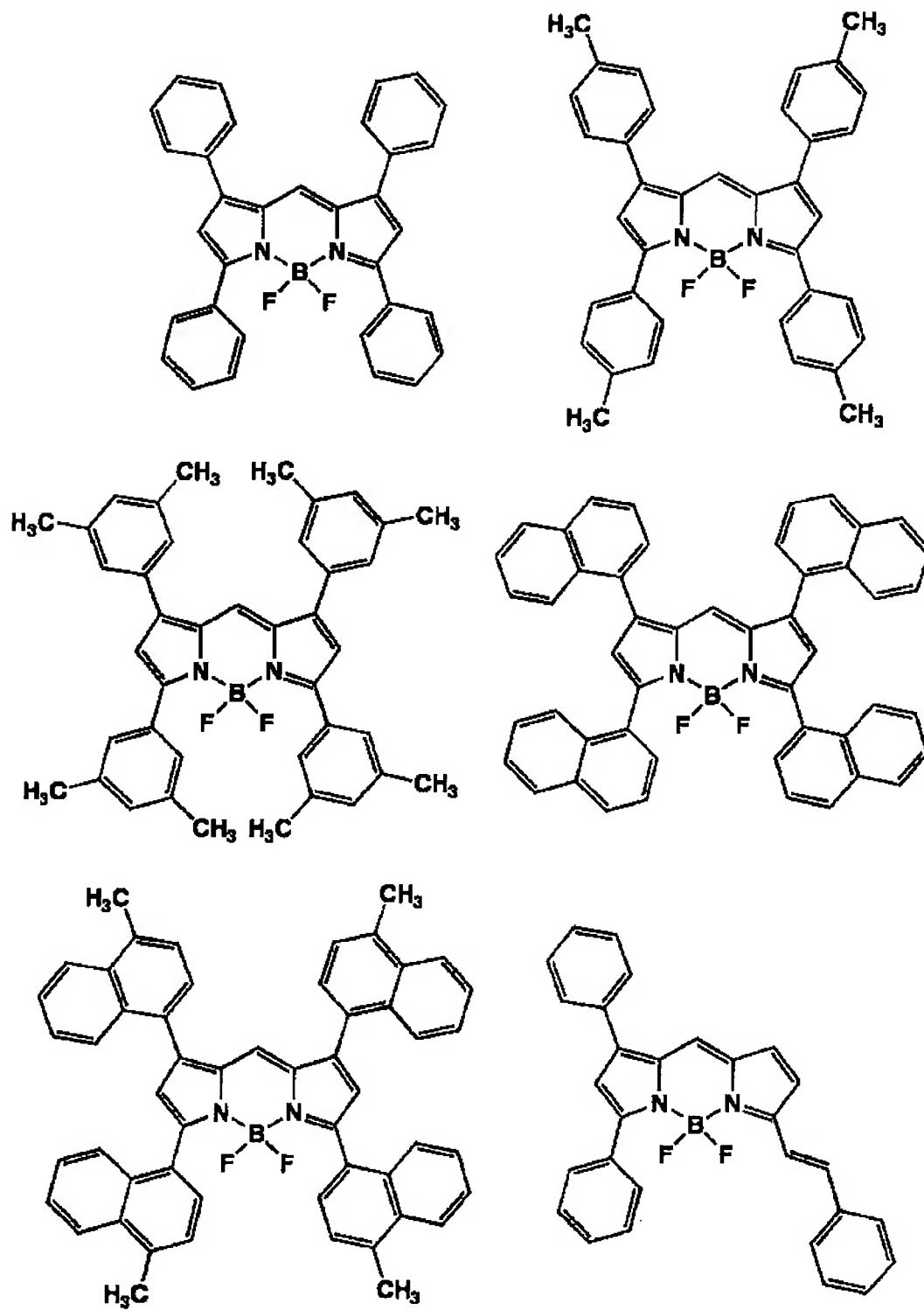
aldehyde, carbonyl, ester, carbamoyl, amino, and a contiguity substituent, and an aliphatic series ring. even if R31 and R32 are the same, they may differ from each other, and they are chosen from a halogen, hydrogen, alkyl, aryl, and a heterocycle radical. Although X2 is carbon or nitrogen, in the case of nitrogen, the above R30 does not exist.

[0033] With a ring radical here, a phenyl group, a naphthyl group, and not only an aromatic hydrocarbon radical like an anthranil but heterocycle aromatic series functional groups, such as a pyridyl radical, a quinolyl radical, and a thienyl group, are contained. Moreover, the fused aromatic ring formed between contiguity substituents forms a fused aromatic ring by the part of R24, R25 and R25, R26 and R27, and R28, R28 and R29. And these fused aromatic rings may contain nitrogen, oxygen, and a sulfur atom in endocyclic structure as well as the above-mentioned ring radical, and may condense with still more nearly another ring or the aliphatic series ring. About the other substituent, it is the same as that of the above-mentioned general formula (2).

[0034] As a compound which has the above-mentioned PIROMETEN frame, the following structures are specifically raised.

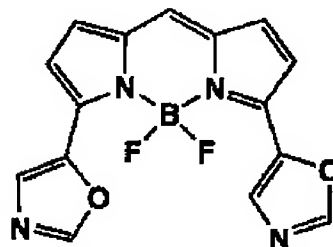
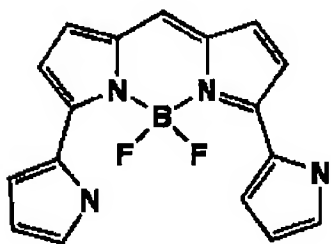
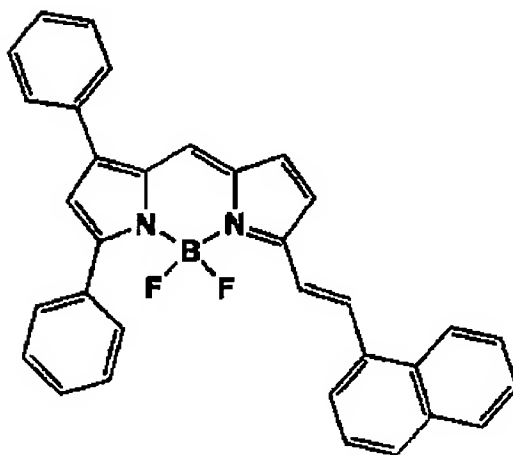
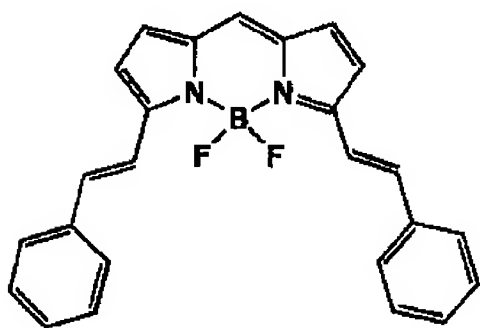
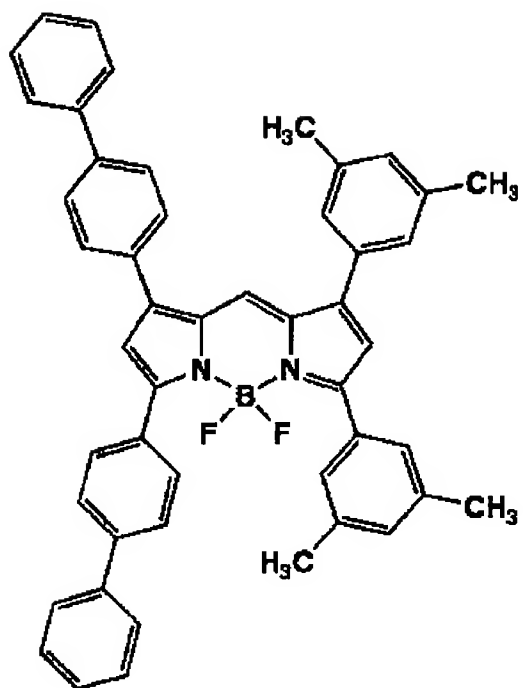
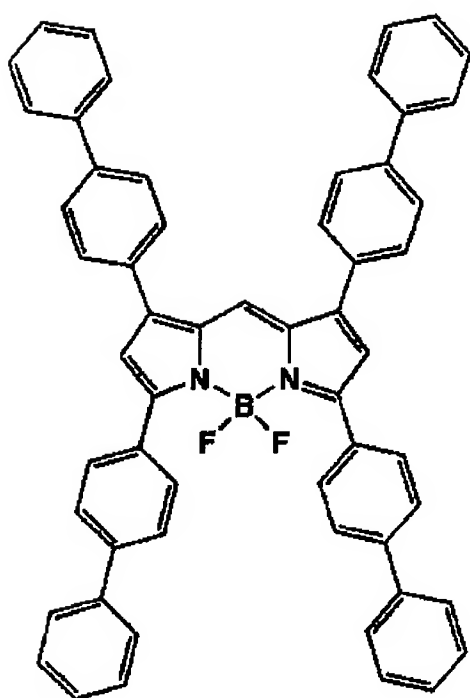
[0035]

[Formula 10]



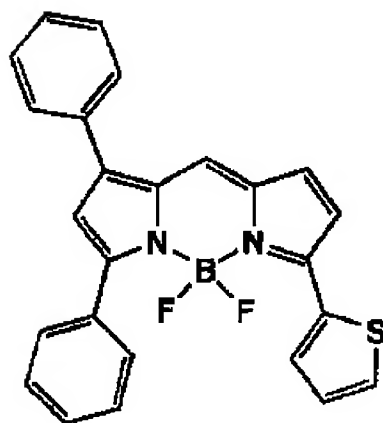
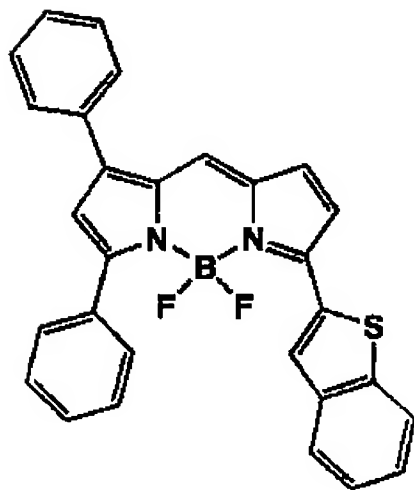
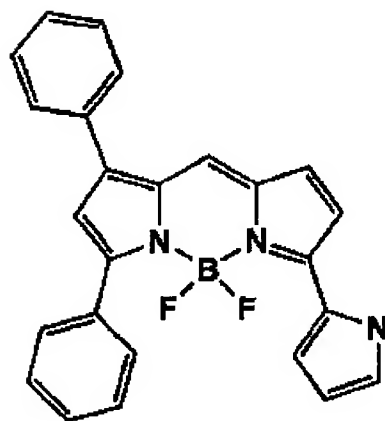
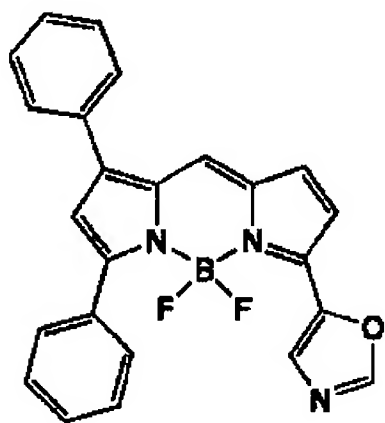
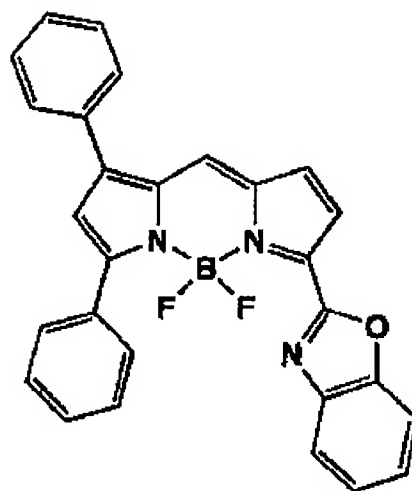
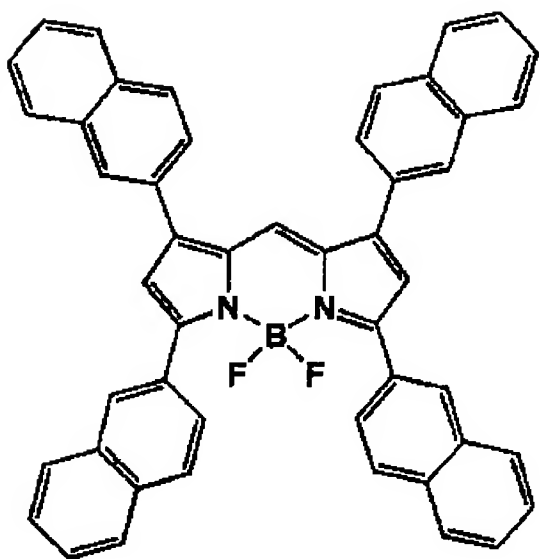
[0036]

[Formula 11]

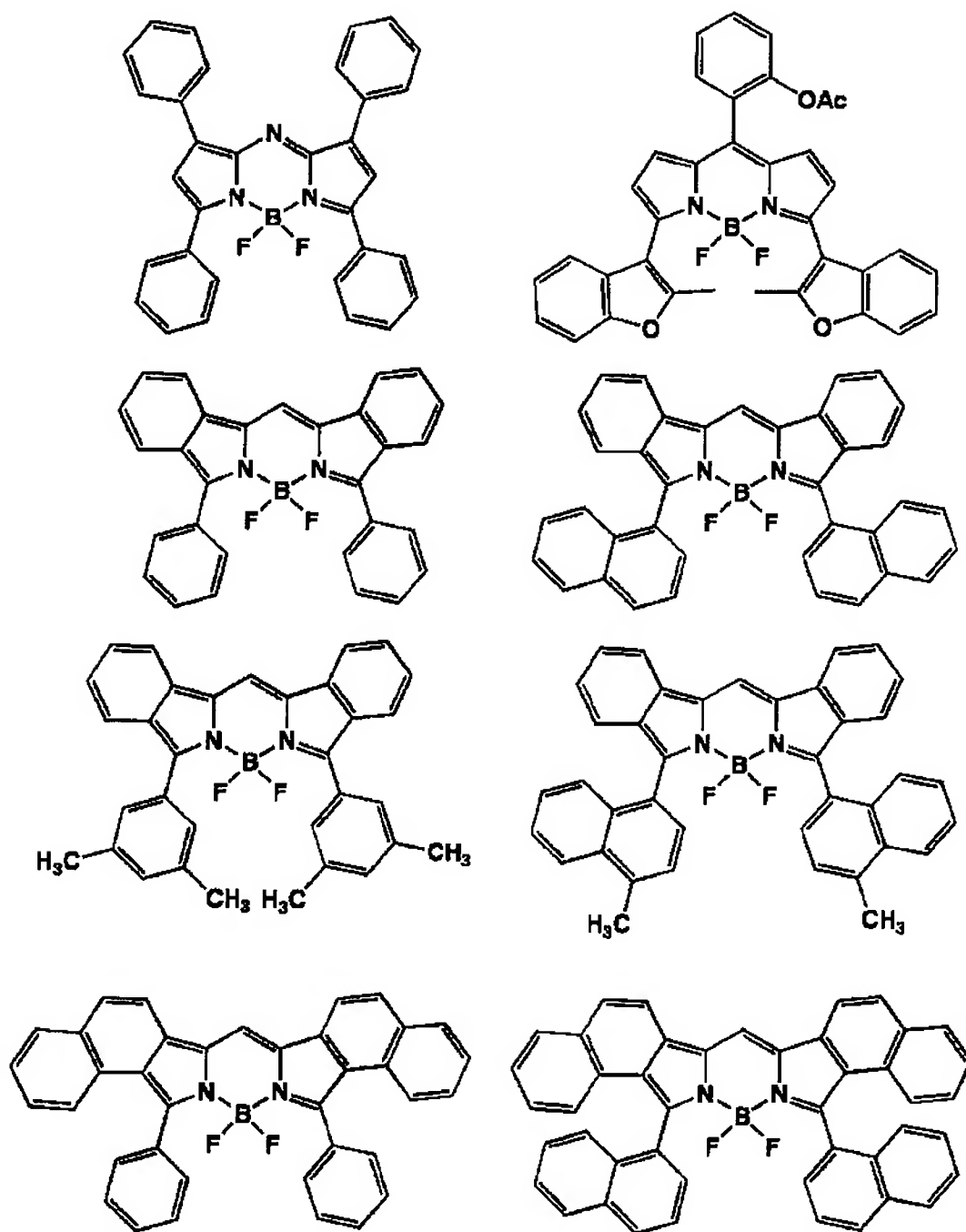


[0037]

[Formula 12]

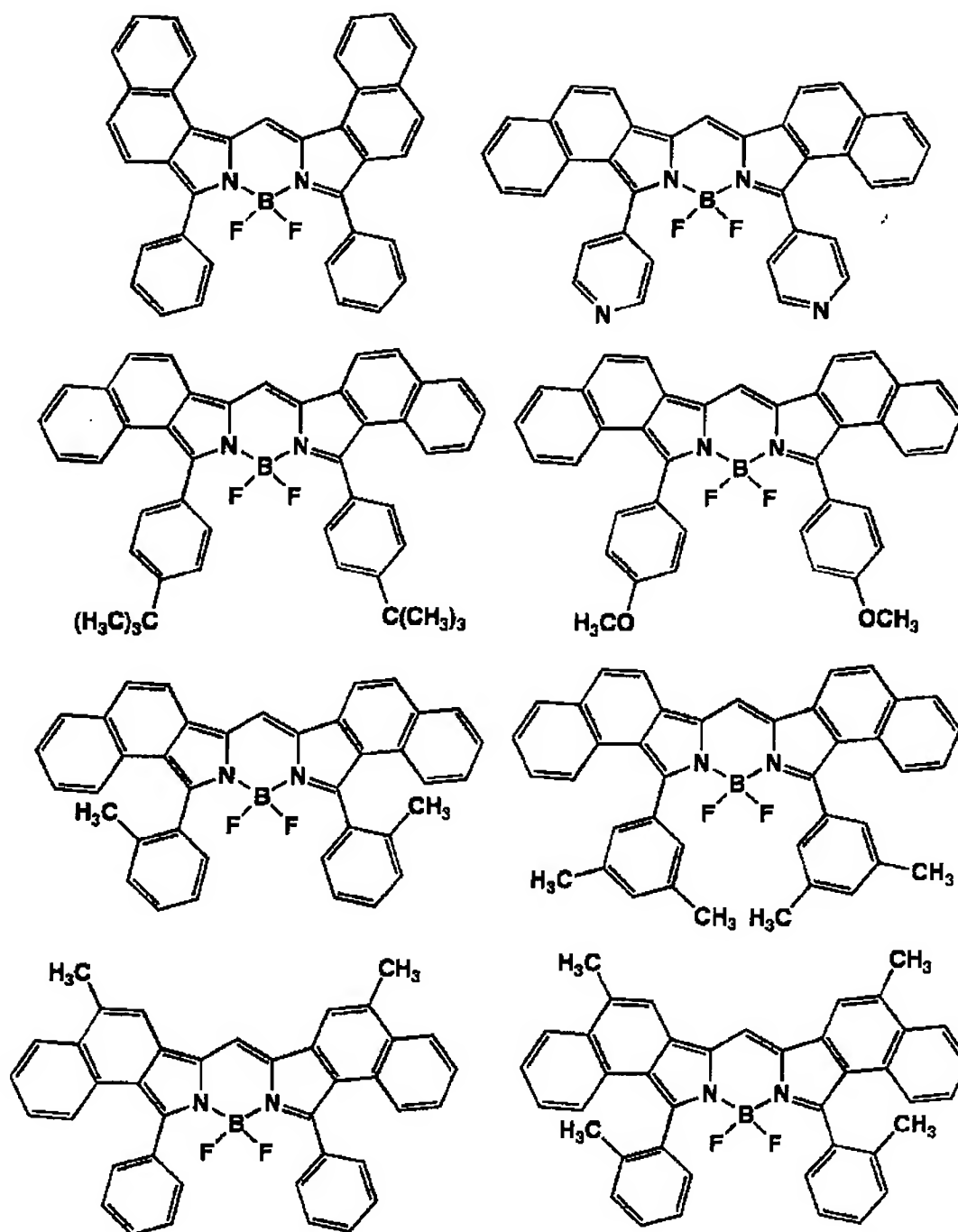


[Formula 13]



[0039]

[Formula 14]



[0040] If there are usually too many amounts of doping, in order that a concentration-quenching phenomenon may occur, it is 2% or less to usually use at 10 or less % of the weight to a host substance desirable still more preferably.

As the doping approach, although it can form with vapor codeposition with a host ingredient, after mixing with a host ingredient beforehand, you may vapor-deposit to coincidence. Moreover, the dopant ingredient may be contained in the whole host ingredient, may be contained partially, or may be any. The laminating may be carried out, it may distribute, or dopant ingredients may be any. Furthermore, since a minute amount also emits light extremely, the compound which has said PIROMETEN frame, or its metal complex can also be used for a host ingredient on both sides of the compound which has the PIROMETEN frame of a minute amount, or its metal complex the shape of sandwiches. In this case, but [ much more ] a laminating may be carried out to a host ingredient more than a bilayer.

[0041] Furthermore, it is not necessary to restrict a host ingredient only to said JISUCHIRIRU derivative kind, and two or more derivatives may be mixed and used, or it may mix one or more kinds of a known host ingredient. Especially although there are a quinolinol metal complex like a tris (quinolinolato) aluminum complex, a benzoquinolinol metal complex, a tropolone metal complex, a flavonol metal complex, a perylene derivative, a peri non derivative, naphthalene, an anthracene derivative, a fluorene and its spiro-ized derivative, a silane and its spiro-ized derivative, an oxazole derivative, an oxadiazole derivative, a thiadiazole derivative, an aldazine derivative, a JISUCHIRIRU derivative, a

pyrazine derivative, a phenanthroline derivative, etc., specifically, it is not limited.

[0042] Moreover, it is not necessary to restrict only to a compound kind which has said PIROMETEN frame, and said two or more compounds may be mixed and used, or the dopant ingredient added to luminescent material may also mix one or more kinds of a known dopant ingredient with said compound, and may be used. The condensed multi-ring aromatic hydrocarbon specifically known from the former, such as Terylene, The North America Free Trade Agreement RUIMIDO derivatives, such as bis(diisopropylphenyl) perylene tetracarboxylic acid imide, Rare earth complexes, such as Eu complex which makes a ligand a peri non derivative, an acetylacetone, a benzoylacetone, a phenanthroline, etc., A 4-(dicyanomethylene)-2-methyl-6-(p-dimethylaminostyryl)-4H-pyran and its analog, Metal phthalocyanine derivatives, such as a magnesium phthalocyanine and an aluminum chloro phthalocyanine, Especially although a rhodamine compound, a deaza flavin derivative, a coumarin derivative, an oxazine compound, a thioxanthene derivative, etc. can be made to live together, it is not limited to these.

[0043] An electron transport layer is a layer which manages an electron being poured in from cathode and conveying an electron further, its electron injection effectiveness is high as an electronic transportability ingredient in this invention, and it is desirable to convey the poured-in electron efficiently. For that purpose,

an electron affinity is large, moreover electron mobility is large, it excels in stability further, and to be the matter which the impurity used as a trap cannot generate easily at the time of manufacture and use is demanded. It is not limited especially although there are the quinolinol derivative metal complex represented by 8-hydroxy kino RINARU minium, a tropolone metal complex, a flavonol metal complex, a perylene derivative, a peri non derivative, naphthalene, a coumarin derivative, an oxadiazole derivative, an aldazine derivative, a bis-styryl derivative, a pyrazine derivative, a phenanthroline derivative, etc. as matter which fulfills such conditions.

[0044] An electron hole blocking layer is a layer for preventing moving without the electron hole from an anode plate recombining with the electron from cathode in inter-electrode [ which was able to give electric field ], by inserting this layer depending on the class of ingredient which constitutes each class, the recombination probability of an electron hole and an electron may increase and improvement in luminous efficiency may be able to be desired. Therefore, as an electron hole inhibition nature ingredient, the highest occupancy molecular-orbital level is lower than an electron hole transportability ingredient in energy, and to be hard to generate the ingredient which constitutes the adjoining layer, and exciplex is desired. Although a phenanthroline derivative, a triazole derivative, etc. are specifically mentioned, a thin film required for component

production is formed, and it will not be limited especially if it is the compound which can prevent migration of the electron hole from an anode plate efficiently.

[0045] That the above electron hole transportation layer, a luminous layer, an electron transport layer, and an electron hole blocking layer are independent or two or more kinds of ingredients A laminating, Mix or as a giant-molecule binder A polyvinyl chloride, a polycarbonate, Polystyrene, Pori (N-vinylcarbazole), polymethylmethacrylate, Poly butyl methacrylate, polyester, polysulfone, polyphenylene oxide, Polybutadiene, hydrocarbon resin, ketone resin, phenoxy resin, Pori Sall John, Solvent fusibility resin, such as a polyamide, ethyl cellulose, vinyl acetate, ABS plastics, and polyurethane resin, It is also possible to distribute hardenability resin, such as phenol resin, xylene resin, petroleum resin, a urea resin, melamine resin, an unsaturated polyester resin, alkyd resin, an epoxy resin, and silicone resin, etc., and to use.

[0046] Although especially the formation approach of photogene is not limited [ coating method / resistance heating vacuum evaporatio, electron beam evaporation, sputtering, a molecule laminated layers method, ], resistance heating vacuum evaporatio and its electron beam evaporation are usually desirable in respect of a property. Although the thickness of a layer cannot be limited since it is based also on the resistance of photogene, it is chosen from for 1-1000nm.

[0047] In order to make a beautiful red display perform, 580nm or more 720nm or less of peak wavelength of an emission spectrum is within the limits of 600nm or more 700nm or less more preferably, and it is important that half-value width is 100nm or less. Although it is desirable that it is a single peak as much as possible as for an emission spectrum, depending on the case, it may have two or more maximum points by the lap with other peaks, or a shoulder may appear in the skirt of a peak. This invention is defined as peak wavelength's being the wavelength of the main peak which deserves emission center wavelength, and half-value width being the peak width of the place of the one half of the height of emission center wavelength in these whole peaks.

[0048] Although electrical energy mainly points out a direct current, it is also possible to use pulse current and alternating current. Although especially a limit does not have a current value and an electrical-potential-difference value, when the power consumption of a component and a life are taken into consideration, the brightness maximum with the lowest possible energy should be made to be obtained.

[0049] The matrix in this invention means that by which the pixel for a display has been arranged in the shape of a grid, and displays an alphabetic character and an image by the set of a pixel. The configuration of a pixel and size are decided by the application. For example, a pixel with a square of 300

micrometers or less will be used for the image and character representation of a personal computer, a monitor, and television for one side, and, in a large-sized display like a display panel, the pixel of mm order of one side will usually be used for them. In the case of a monochrome display, the pixel of the same color should just be arranged, but in the case of color display, the pixel of red, red, green, and blue is displayed side by side. In this case, there are a delta type and a stripe type typically. And as the drive approach of this matrix, either the line sequential drive approach or an active matrix is OK. Although there is an advantage that structure is simpler for the line sequential drive, since the direction of an active matrix may be excellent when an operating characteristic is taken into consideration, it is required to also use this properly by the application.

[0050] The field which formed the pattern and was decided to display the information beforehand decided to be a segment type in this invention is made to emit light. For example, the operating state display of the time of day in a digital clock or a thermometer, a temperature display and audio equipment, an induction heating cooker, etc., the panel display of an automobile, etc. are raised. And said matrix display and segment display may live together in the same panel.

[0051] The light emitting device of this invention is preferably used also as a back light. A back light is used for the purpose which raises the visibility of the

indicating equipment which does not mainly carry out spontaneous light, and is used for a liquid crystal display, a clock, audio equipment, an automobile panel, the plotting board, an indicator, etc. Since the thing of the conventional method consists of a fluorescent lamp or a light guide plate, if it considers that thin-shape-izing is difficult as a back light of a personal computer application with which thin shape-ization has especially been a technical problem also in the liquid crystal display, as for the back light using the light emitting device in this invention, a thin shape and a light weight will become the description.

[0052]

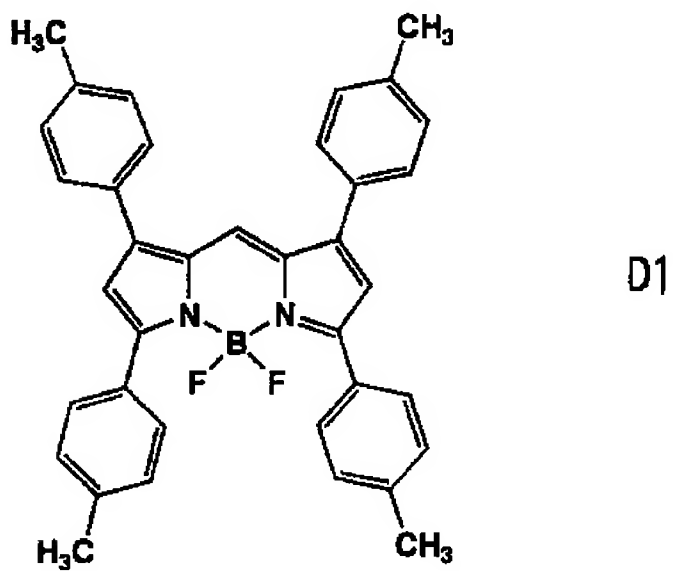
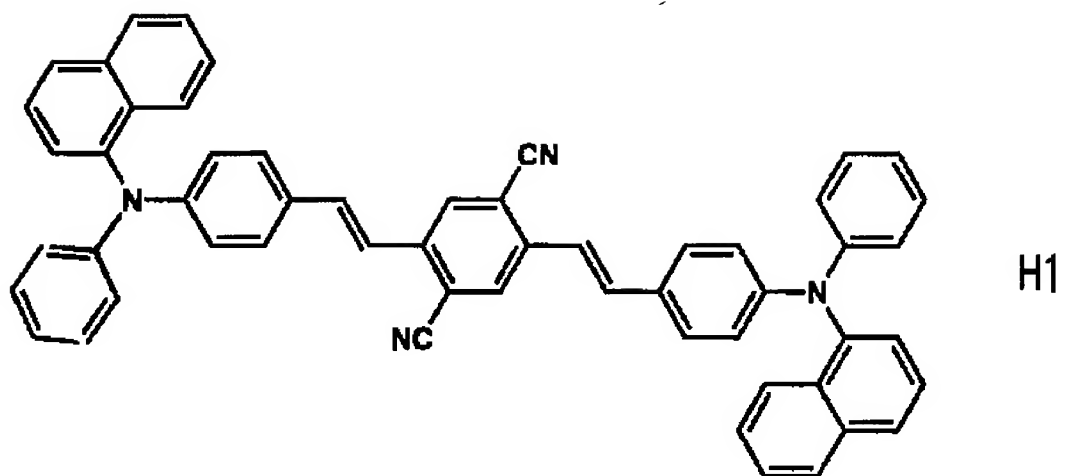
[Example] This invention is not limited by these examples, although an example and the example of a comparison are given and this invention is explained hereafter.

[0053] Cutting and etching were performed for the glass substrate (the Asahi Glass Co., Ltd. make, 15ohm/\*\*, electron-beam-evaporation article) on which 150nm of example 1ITO transparence electric conduction film was made to deposit to 30x40mm. After cleaning the obtained substrate ultrasonically for 15 minutes respectively by the acetone and the "semi-coculine 56", ultrapure water washed. Then, the heat methanol was made immersed for 15 minutes after cleaning ultrasonically for 15 minutes by isopropyl alcohol, and it was made to dry. Just before producing a component for this substrate, it is 1-hour UV. - It

ozonized and installed in the vacuum evaporation system, and it exhausted until the degree of vacuum in equipment was set to  $1 \times 10^{-5}$  or less Pa. By the resistance heating method, they are N, N'-diphenyl-N, and N' as an electron hole transportation ingredient first. - (3-methylphenyl) -1, 1'-diphenyl -4, and 50nm (TPD) of 4'-diamines were vapor-deposited. Next, using D1 (fluorescence peak wavelength of 617nm in a dichloromethane solution) which shows below the JISUCHIRIRU derivative H1 shown below as a host ingredient as a dopant ingredient, vapor codeposition was carried out to the thickness of 15nm, the laminating of the luminous layer was carried out so that a dopant might become 0.5wt(s)%, and the laminating only of the host ingredient was succeedingly carried out to the thickness of 30nm. Next, as an electronic injection layer, the laminating of 2, the 9-dimethyl -4, 7-diphenyl -1, and the 10-phenanthroline was carried out to the thickness of 5nm, and 0.2nm of lithiums was doped succeedingly, and finally 150nm of silver was vapor-deposited, it considered as cathode, and the component of 5x5mm angle was produced. 627nm and spectral half-width were obtained for the emission peak wavelength, and red luminescence of high brightness and high color purity of 8000 cd/m<sup>2</sup> was obtained for 46nm and the highest brightness from this light emitting device.

[0054]

[Formula 15]

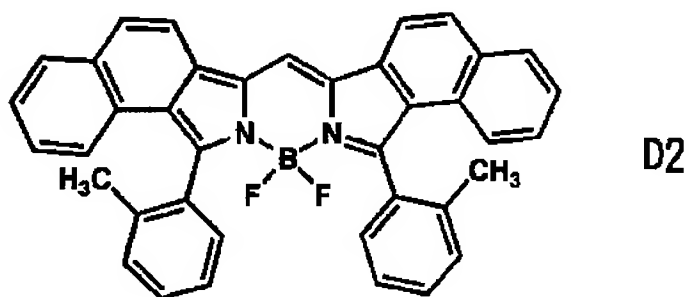
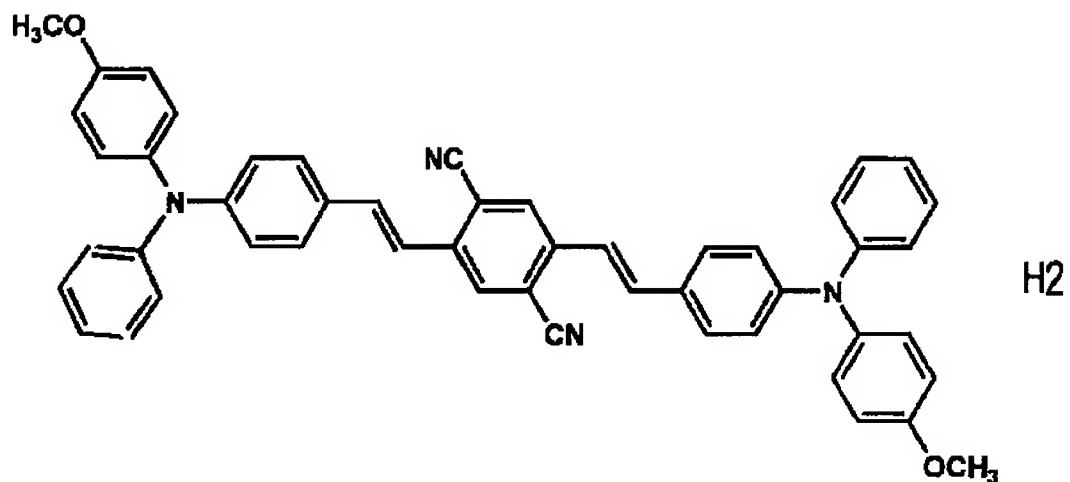


[0055] The light emitting device was produced like the example 1 except having used example of comparison 1 luminous layer only as the host ingredient of the above H1. From this light emitting device, the emission peak wavelength was the orange light emitting which is 578nm.

[0056] The light emitting device was produced like the example 1 except having used D2 (fluorescence peak wavelength of 619nm in a dichloromethane solution) which shows below the styryl derivative H2 shown below as an example 2 host ingredient as a dopant ingredient. 629nm and spectral half-width were obtained for the emission peak wavelength, and red luminescence of high brightness and high color purity of 10000 cd/m<sup>2</sup> was obtained for 30nm and the highest brightness from this light emitting device.

[0057]

[Formula 16]



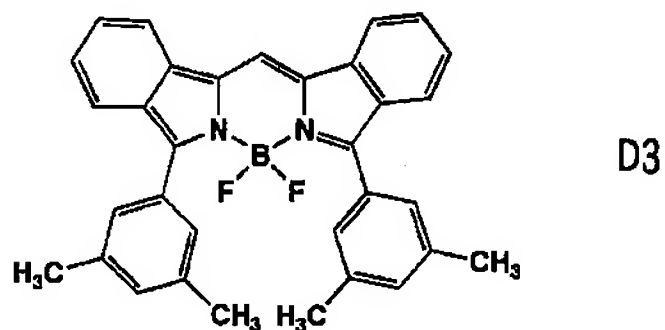
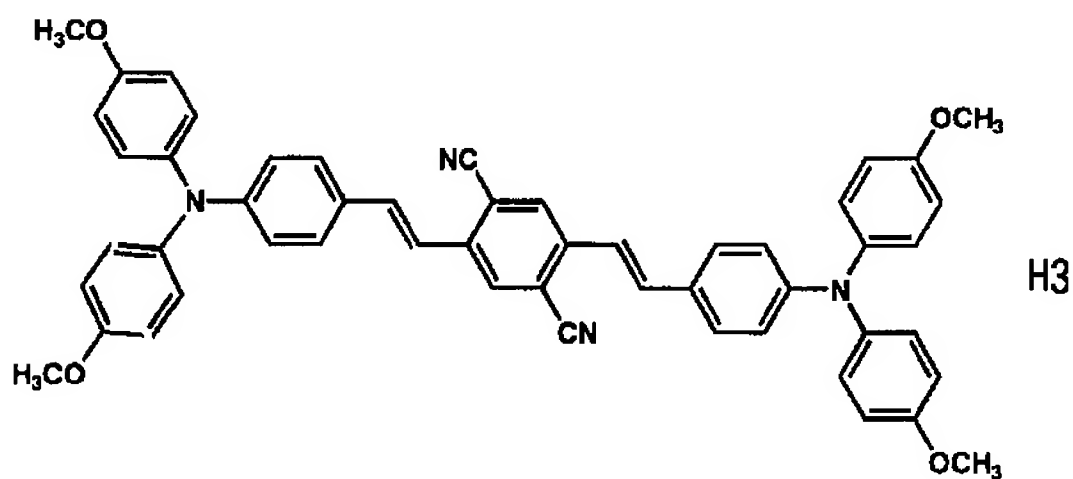
[0058] The light emitting device was produced like the example 1 except having used example of comparison 2 luminous layer only as the host ingredient of the above H2. Spectral half-width was as broad as 130nm, and red lamp color luminescence with bad color purity was obtained from this light emitting device.

[0059] The light emitting device was produced like the example 1 except having used D3 (fluorescence peak wavelength of 645nm in a dichloromethane solution) which shows below the styryl derivative H3 shown below as an

example 3 host ingredient as a dopant ingredient. 655nm and spectral half-width were obtained for the emission peak wavelength, and red luminescence of high brightness and high color purity of 2500 cd/m<sup>2</sup> was obtained for 50nm and the highest brightness from this light emitting device.

[0060]

[Formula 17]



[0061] Pattern processing of the glass substrate (the Asahi Glass Co., Ltd. make,

15ohm/\*\*, electron-beam-evaporation article) on which 150nm of example 4ITO transference electric conduction film was made to deposit was carried out by cutting and the photolithography method at the shape of 300micrometer pitch (remaining width of face of 270 micrometers) x32 stripe at 30x40mm. Direction one side of a long side of an ITO stripe is extended to 1.27mm pitch (opening width of face of 800 micrometers), in order to make electrical installation with the exterior easy. After cleaning the obtained substrate ultrasonically for 15 minutes respectively by the acetone and the "semi-coculine 56", ultrapure water washed. Then, the heat methanol was made immersed for 15 minutes after cleaning ultrasonically for 15 minutes by isopropyl alcohol, and it was made to dry. Just before producing a component for this substrate, it is 1-hour UV. - It ozonized and installed in the vacuum evaporation system, and it exhausted until the degree of vacuum in equipment was set to  $5 \times 10^{-4}$  or less Pa. With the resistance heating method, 50nm of TPD(s) was vapor-deposited first. Next, the JISUCHIRIRU derivative H1 was used as a host ingredient, D1 was used as a dopant ingredient, vapor codeposition was carried out to the thickness of 15nm, the laminating of the luminous layer was carried out so that a dopant might become 0.5wt(s)%, and the laminating of 2, the 9-dimethyl -4, 7-diphenyl -1, and the 10-phenanthroline was succeedingly carried out to the thickness of 35nm as an electronic transportation ingredient. Next, mask exchange of the mask which

prepared 16 250-micrometer openings (equivalent to remaining width of face of 50 micrometers and 300-micrometer pitch) in the covar plate with a thickness of 50 micrometers by wet etching was carried out so that it might intersect perpendicularly with an ITO stripe in a vacuum, and it fixed with the magnet from the rear face so that a mask and an ITO substrate might stick. And 50nm and 150nm of aluminum were vapor-deposited for magnesium, and the 32x16 dot-matrix component was produced. When carrying out the matrix drive of this component, character representation was able to be carried out without the cross talk.

[0062]

[Effect of the Invention] The use effectiveness of this invention of electrical energy is high, and the red light emitting device excellent in color purity can be offered.